

Proposta de millora per a la qualitat ambiental del bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses

PROVÍNCIA:
LLEIDA

COMARCA:
LA NOGUERA

TERME MUNICIPAL:
BALAGUER

DATA: 31/03/2009

AUTOR: Jordi Larrègula Guerrero

Enginyeria de Forests

DOCUMENTS:

- **Memòria
descriptiva.**





Contenido

1. OBJECTIU DEL PROJECTE	6
2. ANTECEDENTS	6
3. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI	7
4. BASES DE L'ESTUDI	8
4.1. FINALITAT	8
4.2. CONDICIONANTS DEL PROJECTE	9
4.2.1. Hidrologia	9
4.2.2. Topografia	9
4.2.3. Abastiment d'aigua	9
4.3.4. ESPÈCIES EXÒTIQUES.....	10
4.3. CONDICIONANTS IMPOSATS PELS PROMOTORS	10
5. MARC LEGAL.....	12
5.1. Legislació europea.....	12
5.2. Legislació espanyola.....	13
5.3. Legislació catalana.....	18
5.4. Prescripcions legals	23
5.4.1. Afectacions a l'espai fluvial	23
5.4.2. Fragilitat i estabilitat física del medi fluvial.....	24
5.4.3. Protecció d'hàbitats, espècies i espais naturals.....	25
5.4.4. Gestió forestal	26
6. ESTUDI DE L'ENTORN	28
6.1. Característiques geogràfiques del riu Segre.....	28
6.1.1. Zonificació de l'àmbit fluvial.	29
6.2. El Medi Social.	30
6.2.1. Propietat del sòl.	31
6.2.2. Serveis i equipaments.	31
6.3. Estudi del sistema fluvial.....	33
6.3.1. Condicions hidrològiques.....	33
6.3.2. Morfologia i dinàmica del riu.	38
6.4. Estudi de la ribera.....	42



6.4.1.	El bosc de ribera	42
6.4.1.2.	Fauna	43
	Grau de cobertura ripària	54
	Estructura de la cobertura	54
	Qualitat de la cobertura.....	54
	Grau de naturalitat	54
	Determinació tipus geomorfològic.....	54
	Tipus de desnivell de la zona ripària	54
	Grau de cobertura ripària	55
	Estructura de la cobertura	55
	Qualitat de la cobertura.....	55
	Grau de naturalitat	55
	Determinació tipus geomorfològic.....	56
	Tipus de desnivell de la zona ripària	56
	Existència d'una illa entre 1 i 5 m.....	56
6.5.	Avaluació de L'estat Actual	57
6.5.1.	Règim de cabals del riu.....	57
6.5.2.	Estat de la morfologia fluvial.....	58
6.5.3.	Estat de la vegetació.	58
6.5.4.	Estat de la fauna	59
6.5.5.	Estat del paisatge.	60
7.	ENGINYERIA DE LES OBRES.	62
7.1.	Disseny dels braços secundaris.	62
7.1.1.	Càlcul del cabal disponible.	62
7.1.2.	Paràmetres morfològics dels braços.	66
7.2.	Processos fluvials.....	69
7.2.1.	Qualitat de les aigües.	69
7.3.	Disseny dels braços secundaris.	75
7.3.1.	Traçat dels braços secundaris.	76
7.3.2.	Construcció d'hàbitat per l' ictiofauna.....	77
7.3.3.	Revegetació dels braços.....	78
7.4.	Disseny de les basses.	79
7.4.1.	Bassa receptora.....	80



7.4.2.	Basses en sèrie.	80
7.4.3.	Bassa oberta.	80
7.4.4.	Altres elements d'aigües estancades.	81
7.4.5.	Manteniment de les basses.	82
7.5.	Obertura de camins i passeres.	83
7.6.	Restauració biològica.	84
7.6.1.	Vegetació.	85
7.6.2.	Fauna.	88
7.7.	Obres.	99
7.7.1.	Prevenició d'impactes i riscos.	99
7.8.	Senyalització.	104
7.8.1.	Informació a senyalitzar.	105
7.9.	Proposta de seguiment.	107
7.9.1.	Seguiment de la vegetació.	107
7.9.2.	Seguiment de la fauna.	107
7.9.3.	Seguiment dels braços.	108
7.9.4.	Seguiment de les basses.	109
8.	PROPOSTES PER A LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL DE L'ENTORN DE LES FRANQUESES. .	110
8.1.	Actuacions de manteniment i millora de la biodiversitat.	110
8.2.	Actuacions en ecosistemes aquàtics i aquífers.	111
8.3.	Actuacions de protecció del patrimoni natural.	112
9.	Sensibilització i divulgació pública.	114
9.1.	Actuacions proposades.	115
10.	Estimació pressupostària.	116
10.1.	Estimació d'amidaments.	116
10.2.	Quadre de costos generals.	118
10.3.	Pressupost d'execució material.	120





MEMÒRIA DESCRIPTIVA

1. OBJECTIU DEL PROJECTE

L'objectiu general del projecte es defineix com: Estudiar la viabilitat de restitució del sistema fluvial de la manera més natural possible al seu pas per la partida de Santa Maria de les Franqueses (Balaguer), a fi i efecte de mantenir els processos i interaccions ecològiques i hidrogeomorfològiques del sistema per tal d'aconseguir que millori la dinàmica fluvial, la capacitat d'acollida de les espècies de fauna i faciliti els seus moviments a través del corredor fluvial.

Les principals línies d'actuació que es proposen a l'estudi aniran encaminades a:

- Creació d'un nou habitat fluvial.
- Restauració i millora de tot l'entorn contigu al nou habitat.
- Ampliació dels límits actuals del bosc de ribera.
- Propostes de gestió per a afavorir les espècies potencials de l'entorn.
- Planificació de l'ús públic de la zona.

2. ANTECEDENTS

El Segre és gestionat per la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre (CHE). Durant el curs del riu hi han diferents preses que han reconfigurat la conca del Segre pels diferents



trams, zones abans inundades pel curs del riu ara són immensos codolars. Un exemple d'això el trobem al bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses. Tot seguint el curs natural del riu anem veient com a les zones on el cabal és més important, el riu es ramifica tot formant braços secundaris que van enfilant diferents perfils al riu.

Després de les construccions de les preses, sobretot la de Rialb, el tram fluvial ha baixat molt el cabal. La gestió de l'aigua que porta a terme l'empresa concessionària (F.E.C.S.A.) fa que el cabal mig que baixa pel riu no superi gaires dies a l'any els 4 m³/s, quan el volum d'aigua que portaria en règim natural el riu és, segons la Confederació hidrogràfica del Ebre (d'ara en endavant CHE), 84,5 m³/s.

Amb tot, el riu encara presenta alguns braços secundaris que afavoreixen tots els dinàmismes de l'ecosistema ripari i que en el present projecte es pretèn imitar a la zona d'estudi.

Des de la creació dels projectes "Live" de la Unió Europea s'ha portat a terme diverses propostes semblants a la que es proposa en aquest document, exemples com el de "*Los Galachos*" a Zaragoza o el de los "*Sotos del Gerve*" a Navarra o molts d'altres, manifesta que aquest tipus de gestions són positives pel medi i des de l'administració europea s'incentiva donant els ajuts del projecte "Live".

3. DESCRIPCIÓ DE LA ZONA D'ESTUDI

El bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses es troba situat a 4,5 km aigües avall de la ciutat de Balaguer i més concretament al marge dret del riu Segre.

És una zona on l'ús principal del sòl és l'ús agrícola. Els cultius principals que es fan a la zona són de farratgeres i blat de moro.



Hi ha també la presència de població que viu en cases que hi ha a l'horta de la partida de Santa Maria de les Franqueses així com també cal destacar la presència de segones residències, antigues cases de pagès que s'han restaurat.

Ara bé l'element antròpic més destacable de la zona és el monestir cistercenc de Santa Maria de les Franqueses (Segle XII-XIII). La presència d'aquest monestir ha modelat contínuament el paisatge de la zona, ja que els monjos benedictins que l'habitaven eren hàbils agricultors i molt possiblement ocupaven una basta extensió de terra amb els seus cultius, ara bé també es sap que mai van ocupar el bosc de ribera, ja que els servia en molts dels casos de farmaciola i de rebost.

Pel que fa al bosc de ribera o bultra (nom que dóna la gent que viu a Balaguer) es troba tot bordejant la riba del Segre a banda i banda de manera desigual. El marge dret, al ser de relleu més suau, afavoreix el desenvolupament del bosc i fa que actualment hi hagi zones on s'endinsa fins a 150 metres terra endins. En canvi, al marge esquerre la topografia és més accidentada i la bultra tant sols fa unes desenes de metres.

Finalment, el riu Segre en aquest tram forma un únic canal d'amplada variable essent l'amplada màxima de 35m i de 14 la mínima.

4. BASES DE L'ESTUDI

Imatge 1. Entrada del Parc de les Franqueses.

4.1. FINALITAT

Estudiar la viabilitat d'obertura de dos braços secundaris al riu Segre i proposar un pla de gestió de la zona per tal d'afavorir la fauna potencial de l'ecosistema.



4.2. CONDICIONANTS DEL PROJECTE

4.2.1. Hidrologia

Cal estudiar el règim hidrològic del riu Segre al seu pas per Santa Maria de les Franqueses, ja que per portar a terme l'obertura de dos braços secundaris al riu, cal que sapiguem prèviament si hi ha aigua suficient per crear un entorn biòtic capaç de realitzar totes les funcions necessàries per crear un ecosistema ripari.

Haurem de tenir en compte que el riu està gestionat per la C.H.E., i que les empreses elèctriques exploten el recurs aigües amunt de la zona d'estudi, més concretament a la presa de Rialb i a la de Camarasa (riu Noguera Pallaresa), amb la qual cosa els cabals no respondran al règim natural que portaria el riu en condicions de no antropització.

Així doncs, serà necessari saber quin és aquell cabal mínim que ens podrem trobar al riu, per tal de poder veure si el canal amb aquestes condicions és una opció viable.

4.2.2. Topografia

Amb l'ajut dels sistemes d'informació geogràfics (a partir d'ara GIS) i l'aixecament topogràfic que es va fer a la bultra el 2006, serem capaços de definir tot l'entorn topogràfic. Serà necessari saber a quina cota pot entrar l'aigua pels canals, a quina cota pot sortir i quin perfil longitudinal haurà de tenir el canal per ser funcional, i finalment ens serà d'imprescindible pel càlcul hidràulic.

4.2.3. Abastiment d'aigua

Com ja hem comentat, l'aigua que es farà passar pels canals serà l'aigua desviada del curs del riu i recirculada per dins el bosc de ribera. En canvi, l'aigua que es farà servir per crear les basses, serà aigua procedent del reg agrícola. Aquesta aigua mena just al bosc de ribera i va a parar al riu.



Finalment l'aigua de rec procedirà del riu Segre, es carregarà en cubes i es destinarà al reg de la zona.

4.3.4. ESPÈCIES EXÒTIQUES

La presència d'espècies exòtiques o al·lòctones serà un factor condicionant a l'hora de la planificació i gestió.

Pel que fa a les espècies vegetals, cal dir que l'estat d'abandó del bosc ha fet que espècies al·lòctones, alguna d'elles de caràcter invasor, hagin proliferat amb facilitat. Aquestes es van introduir després de les riuades del 1982, ja que van trobar les condicions òptimes per a colonitzar l'espai totalment devastat. La principal espècie és la robínia (*Robinia pseudacacia*), molt abundant, ja que representa el 9,23% del total de peus (J.Larrègula & J.A.Conesa 2005); en menor número trobem el negundo (*Acer negundo*), la canya (*Arundo donax*) i el plataner (*Platanus hispanica*) i xop al·lòcton (*Populus x canadensis*).

Pel que fa a la fauna, la presència d'espècies exòtiques ens condicionarà totalment la gestió, ja que tractarem d'afavorir exclusivament les espècies autòctones. Alguns exemples de les espècies introduïdes que hi ha són la Carpa (*Cyprinus carpio*) i el Cranc de riu americà (*Procambarus clarkii*).

4.3. CONDICIONANTS IMPOSATS PELS PROMOTORS

- ➡ Manifesten la voluntat de mantenir el bosc de ribera com una zona de lleure i educació ambiental.



- Volen mantenir les premisses que es van assignar al projecte iniciat el 2006 en quant a cura de l'entorn durant les obres i manteniment de la vegetació que existeix a la zona.

- Desitgen que es pugui adaptar de manera òptima i sostenible a l'entorn del bosc de ribera en el medi rural, com ho és la zona del monestir de Santa Maria de les Franqueses.

- Prioritzen que el bosc tingui un recorregut i una senyalització, que s'adaptarà al projecte global de restauració de l'entorn de Santa Maria de les Franqueses.



5. MARC LEGAL

Aquest marc proporciona les eines i els límits legals on s'ha d'ubicar la gestió dels espais fluvials. Es presenta a continuació una llista de lleis amb les seves posteriors modificacions, fent referència a cadascun dels articles relatius als ecosistemes fluvials, a la vegetació de ribera i a les actuacions desenvolupades sobre elles.

5.1. Legislació europea



En aquest apartat s'exposen les dues Directives europees que tenen més rellevància en àmbits fluvials, que donen el marc per a la conservació i millora d'aquests espais.

Directiva 92/43/CEE de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre.

“Lloc d'Importància Comunitària: un lloc que, en la regió biogeogràfica a la que pertany, contribueixi de forma apreciable a mantenir o restablir un tipus d'hàbitat natural dels que s'anomenen en l'Annex I... i que pugui contribuir de manera apreciable a la coherència de Natura 2000.... i/o al manteniment de la diversitat biològica en la regió biogeogràfica de que es tracti.” (*Article 1*).

“Les mesures que s'adopten d'acord amb la present Directiva tindran en compte les exigències econòmiques, socials i culturals, així com les particularitats regionals i locals” (*Article 2.3*).

Directiva 2000/60/CE de 23 d'octubre de 2000, per la que s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües.

“L'objecte de la present directiva és establir un marc per a la protecció de les aigües... que:

- previngui tot deteriorament addicional i protegeixi i millori l'estat dels ecosistemes aquàtics i, amb respecte a les seves necessitats d'aigua, dels



ecosistemes terrestres i zones humides directament dependents dels ecosistemes aquàtics.

- contribueixi a pal·liar els efectes de les inundacions i sequeres...” (*Article 1*).

“Estat ecològic: una expressió de qualitat de l’estructura i el funcionament dels ecosistemes aquàtics associats a les aigües superficials” (*Article 2*).

“Els objectius mediambientals en les aigües superficials són el bon estat ecològic i/o el bon potencial ecològic” (*Article 4*).

5.2. Legislació espanyola

A continuació es presenta la legislació referent a aigües, gestió forestal i contaminació de cursos fluvials que afecta en l’àmbit espanyol.

Sobre les aigües,

Ley 46/1999, de 13 de diciembre, de modificación de la Ley 29/1985 de 2 de agosto, de Aguas.

“Constitueixen el **domini públic hidràulic** de l’Estat, amb les salvetats expressament establertes en aquesta Llei:

- a. Les aigües continentals, tant les superficials com les subterrànies renovables independentment del temps de renovació.
 - b. Les **l·leres** de corrents naturals, contínues o discontinúes.
 - c. Els llits dels llacs i llacunes i dels embassaments superficials en l·leres públiques.
 - d. Els aquífers, als efectes dels actes de disposició o afectació dels recursos hidràulics.
 - e. Les aigües procedents de la dessalatge d’aigua de mar un cop que, fora de la planta de producció, s’incorporin a qualsevol dels elements assenyalats en els apartats anteriors.”
- (*Article 2*)



“**Llera o canal natural** d’una corrent contínua o discontinua és el terreny cobert per les aigües en les màximes crescudes ordinàries” (*Article 4*)

“1. Són de domini privat les lleres per les que ocasionalment hi discorren aigües pluvials, en tant que travessin, des del seu origen, únicament finques de domini particular.

2. El domini privat d’aquestes lleres no autoritza per a fer treballs ni construir obres que puguin fer variar el curs natural de les aigües o alterar la seva qualitat en perjudici de l’interès públic o de tercers, o que la seva destrucció per la força de les avingudes pugui ocasionar danys a persones o coses” (*Article 5*)

“S’entén per **riberes** les faixes laterals de les lleres públiques situades per sobre el nivell d’aigües baixes, i per **marges** els terrenys que limiten amb les lleres. Els marges estan subjectes, en tota la seva extensió longitudinal:

- **zona de servitud** de 5 metres d’ample per a ús públic que es regularà reglamentàriament.
- **zona de policia** de 100 m ample en la que es condicionarà l’ús del sòl i les activitats que s’hi desenvolupin” (*Article 6*)

“Podran realitzar-se en cas d’urgència treballs de protecció de caràcter provisional en els marges del curs. Seran responsables dels eventuais danys que poguessin derivar-se d’aquestes obres els propietaris que les hagin construït” (*Article 7*)

“Són objectius de la protecció del domini públic hidràulic:

- Prevenir el deteriorament de l’estat ecològic... per a arribar a un bon estat general
-
- Recuperar els sistemes aquàtics associats al domini públic hidràulic” (*Article 84*)

“El concepte de degradació del domini públic hidràulic a efectes d’aquesta Llei inclou les alteracions perjudicials de l’entorn que afecta a aquest domini” (*Article 85*)

“Es consideraran infraccions administratives:



...

d. L'execució, sense la deguda autorització administrativa, d'obres, treballs, sembres o plantacions en les lleres públiques o en zones subjectes legalment a algun tipus de limitació en el seu destí o ús.

e. La invasió, ocupació o l'extracció d'àrids de les lleres, sense la corresponent autorització" (*Article 108*)

"1. Les citades infraccions es qualificaran reglamentàriament ... atenent a la seva repercussió en l'ordre i aprofitament del domini públic hidràulic, a la seva transcendència pel que respecta a la seguretat de les persones i béns i a les circumstàncies del responsable..., així com al deteriorament produït en la qualitat del recurs...." (*Article 109*)

Real Decreto 849/1986 de 11 de abril del Dominio Público Hidráulico, modificado por el **Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo**, que desarrolla los Títulos preliminar, I, IV, V, VI i VIII de la Ley de Aguas.

"Es considerará com a cabal de la màxima crescuda ordinària la mitjana dels cabals màxims anuals, en el seu règim natural, produïts durant 10 anys consecutius, que siguin representatius del comportament hidràulic de la corrent" (*Article 4.2*)

"1. La zona de servitud per a ús públic...tindrà les següents finalitats:

- pas per al servei de vigilància de la llera.
- pas per a l'exercici d'activitats de pesca fluvial.
- pas per al salvament de persones o béns.

...

2. Els propietaris d'aquestes zones podran lliurement sembrar i plantar espècies no arbòries sempre que no impedeixin el pas... les autoritzacions per a plantació d'espècies arbòries requeriran autorització de l'Organisme de Conca" (*Article 7*)

"Per raons topogràfiques, hidrogràfiques... podrà modificar-se la zona de servitud. La modificació es farà per causes justificades d'exigència de l'ús públic, prèvia la



tramitació d'un expedient...determinant-se la corresponent indemnització d'acord amb la legislació d'expropiació forçosa, si procedís" (*Article 8*)

"1. En la zona de policia de 100 metres d'amplada mesurats horitzontalment a partir de la llera i amb la finalitat de protegir el domini públic i el règim de corrents, queden sotmeses al que disposa aquest Reglament les següents activitats i usos del sòl:

- les alteracions substancials de relleu natural del terreny.
- qualsevol ús o activitat que suposi un obstacle per la corrent d'aigua en règim d'avingudes o que pogués ser causa de degradació del domini públic hidràulic.

2. La modificació dels límits de la zona de policia només podrà ser promoguda per l'administració de l'estat, autonòmica o local.

3. L'execució de qualsevol treball a la zona de policia precisarà autorització administrativa prèvia de l'organisme de conca, que serà independent de qualsevol altra atorgada pels diferents òrgans de les administracions públiques" (*Article 9*)

"Si per a evitar que les avingudes arrabassin els troncs o objectes cap al riu, fos necessari extreure'ls, podran ser dipositats temporalment a la zona de servitud dels predis de ribera." (*Article 48*)

"Quan les lleres públiques s'hagin de desbrossar i netejar.. o s'hagin de retirar objectes que obstrueixin i amenacin de produir danys, aquests podran dipositar-se temporalment a les zones de servitud dels predís de ribera"(*Article 49*)

"1. La utilització o aprofitament per part dels particulars de les lleres o dels béns situats en elles requerirà la prèvia autorització administrativa" (*Article 70*)

"Les autoritzacions per a sembres, plantacions i tallada d'arbres en domini públic hidràulic estan subjectes al que es disposa a les normes generals sobre sol·licitud d'autorització i a una sèrie de normes especificades en aquest mateix article" (*Article 71*)

"Les autoritzacions per a la utilització de pastures en el domini públic hidràulic seguiran els tràmits especificats en aquest reglament amb les següents especialitats:



- Aquestes autoritzacions s'atorgaran per a un plaç màxim de 2 anys.
- Les autoritzacions per a pastures, excepte que l'Administració ho consideri necessari per a una millor explotació, no s'atorgarà amb caràcter d'exclusivitat” (*Article 73*)

“Per a l’execució de .. camins rurals, sèquies i drenatges en la zona de policia que alterin sensiblement el relleu natural, la petició, documentació i tràmits s’ajustarà al que s’especifica en quan a sol·licitud d’autorització en aquest reglament” (*Article 79*)

“1. Els expedients de delimitació de les lleres de domini públic seran iniciats per l’Organisme de conca, quan ho estimi necessari, o a instància de part...

2. Per a la delimitació de la llera de domini públic segons es defineix a la Llei d’Aigües, s’hauran de considerar ... a més del cabal teòric de la màxima avinguda ordinària que es calculi pel tram objecte de delimitació, l’observació del terreny i les al·legacions i manifestacions...” (*Article 240*)

“El Govern, mitjançant el Real Decret... fixarà en cada cas el règim d’ajudes... que podran concedir-se...a aquells qui realitzin plantacions forestals amb objectiu de protecció dels recursos hidràulics” (*Article 274*)

Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Aguas.

Sobre la gestió forestal,

Ley 43/2003, de 21 de noviembre, de Montes, que deroga la **Ley de 8 de junio de 1953**, de Montes.

“Gestió forestal sostenible: l’organització, administració i ús dels boscos de forma i intensitat que permeti mantenir la seva biodiversitat, productivitat, vitalitat, potencialitat i capacitat de regeneració, per a atendre, ara i en el futur, les funcions ecològiques, econòmiques i socials rellevant en l’àmbit local, nacional i global, i sense produir danys a altres ecosistemes” (*Article 6*)



En aquest apartat no s'especifiquen tots els articles concrets referents a aquesta llei, ja que, en general, aquesta regula molts aspectes tocant a la gestió forestal d'aplicació a formacions de ribera.

Ley 43/2002, de 20 de noviembre, de sanidad vegetal.

“Prevenir els riscos....contra el medi ambient puguin derivar-se d'usos dels productes fitosanitaris” (*Article 1*)

“L'àmbit d'aplicació de la present llei comprèn: vegetació, cultivada o espontània, i els productes vegetals...” (*Article 3*)

“Els agricultors, silvicultors... que facin una activitat relacionada amb la defensa fitosanitària hauran de:

... vigilar els seus cultius, plantacions... així com les masses forestals, el medi natural...” (*Article 5*)

Sobre la contaminació dels cursos fluvials,

Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos.

Real Decreto 324/2000, de 3 de marzo, por el cual se establecen normas básicas de ordenación de las explotaciones porcinas, modificado por el **Real Decreto 3483/2000, de 29 de diciembre**.

5.3. Legislació catalana



Aquest apartat descriu la legislació específica per a l'àmbit de Catalunya, tant aquella transposada directament de la legislació estatal, com l'específica que afecta a temes i problemàtiques concretes en relació als espais fluvials del territori català.



Sobre les aigües,

Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre pel qual s'aprova el text refós de la legislació en matèria d'aigües a Catalunya.

“La Generalitat exerceix les seves competències en matèria d'aigües...d'acord amb els principis següents:...compatibilitat de la gestió pública de l'aigua amb l'ordenació del territori, la preservació, la protecció, la millora i restauració del medi i dels ecosistemes vinculats amb el medi hídic” (*Article 3*).

“Correspon a la Generalitat:

b. L'ordenació i la concessió dels recursos i els aprofitaments hídrics... i, en general, totes les funcions d'administració i control de la qualitat del domini públic hidràulic, inclosos l'atermenament i la modificació i la correcció dels llits fluvials, en les conques compreses íntegrament en el territori de Catalunya...” (*Article 4*)

“L'Agència Catalana de l'Aigua és l'autoritat que exerceix les competències de la Generalitat en matèria d'aigües i d'obres hidràuliques.” (*Article 7*)

“El Programa de mesures....fixa les actuacions dirigides a:

- La recuperació, la conservació i la millora dels ecosistemes vinculats al medi hídic.
- La prevenció i la defensa contra les inundacions” (*Article 22*)

“En l'àmbit de competències de la Generalitat, l'ocupació, la utilització i l'aprofitament dels béns de domini públic hidràulic...que requereixin autorització o concessió es graven amb un cànon destinat a protegir i millorar aquest domini....L'Agència Catalana de l'Aigua gestiona i recapta el cànon d'utilització de béns del domini públic hidràulic d'acord amb el procediment establert per la normativa vigent en matèria d'aigües.” (*Article 80*)

Sobre la gestió forestal,

Llei 6/1988, de 30 de març, forestal de Catalunya



“La gestió dels terrenys forestals de propietat privada correspon als titulars d’aquests en les condicions que estableix aquesta Llei.” (*Article 16*)

“L’ús dels terrenys forestals ha de garantir la disponibilitat futura dels recursos naturals renovables i la conservació dinàmica del medi forestal.” (*Article 20*)

“L’Administració forestal pot declarar determinades àrees Zones d’Actuació Urgent, amb la finalitat de conservar-les i d’afavorir-ne la restauració. Poden ésser declarades Zones d’Actuació Urgent:

- a.Els terrenys forestals degradats, els terrenys erosionats i els que estan en perill manifest de degradació o d’erosió.
- b.Els terrenys forestals incendiats per als quals no és previsible una recuperació natural.
- c.Els terrenys forestals afectats per circumstàncies meteorològiques i climatològiques adverses de caràcter extraordinari.” (*Article 42*)

“L’aprofitament de pastures s’ha de fer tenint cura de no degradar el sòl ni la capa vegetal necessària per a la protecció dels terrenys contra l’erosió.” (*Article 48.1*)

“El desembosc i el transport de productes forestals s’han de fer mitjançant les pistes i els camins existents o previstos en els Projectes d’Ordenació o en els Plans Tècnics aprovats. Si cal construir altres vies de desembosc, el titular és obligat a complir les condicions fixades per l’Administració forestal i a deixar els terrenys forestals en bones condicions.” (*Article 62*)

“Una vegada acabat l’aprofitament, els terrenys forestals han de restar en condicions tals que no comportin cap perill per a la integritat de les masses forestals.” (*Article 63.1*)

Sobre els incendis forestals,

Llei 81/1968, de 5 de desembre, sobre incendis forestals i el seu Reglament aprovat pel **Decret 3769/1972, de 23 de desembre**.



Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals, modificat pel **Decret 206/2005, de 27 de setembre**.

“Es declaren zones d'alt risc d'incendi forestal durant el període comprès entre el 15 de juny i el 15 de setembre, tots dos inclosos, les situades als termes municipals que figuren a l'annex d'aquesta disposició” (*Article 17*)

Sobre la conservació d'espais i espècies,

Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural

“El present Pla d'espais d'interès natural té com a objecte, d'acord amb el que estableix ...la Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals, la delimitació i l'establiment de les determinacions necessàries per a la protecció bàsica dels espais naturals la conservació dels quals es considera necessari d'assegurar, d'acord amb els valors científics, ecològics, paisatgístics, culturals, socials, didàctics i recreatius que posseeixen.

...es potenciaran, congruentment amb les finalitats de conservació expressades al punt anterior, els usos i les activitats agrícoles, ramaderes, forestals, cinegètiques, d'aqüicultura, de pesca i de turisme rural, principals fonts de vida de la majoria d'habitants dels municipis que hi són inclosos, s'impulsarà el desenvolupament dels territoris de la zona per tal d'evitar el despoblament rural, i es promouran les activitats descontaminants del medi. A aquests efectes, es prendran les mesures oportunes per assegurar el manteniment d'aquestes activitats tradicionals en les seves condicions actuals i de forma compatible amb la protecció dels espais inclosos al Pla” (*Article 1*)

“Llistat de les espècies de la flora estrictament protegides” (*Annex 3*)

Ordre MAB/138/2002, de 22 de març, per la qual s'aprova el Pla de conservació de la llúdriga.

“L'àmbit territorial d'aquest ordre es situa dins l'àmbit de els comarques de l'Alta Ribagorça, el Pallars Jussà, el Pallars Sobirà, la Noguera, l'Alt Urgell, la Cerdanya, el Solsonès, la Terra Alta, la Ribera d'Ebre, l'Alt Empordà, el Baix Empordà, el Pla de



l'Estany, la Garrotxa i el Gironès, el Pla de conservació de la llúdriga és d'aplicació als següents cursos i masses d'aigua..." (*Article 2*)

"L'Agència Catalana de l'Aigua declararà zones prioritàries les conques hidrogràfiques de la seva competència en les quals es troben els cursos fluvials inclosos en l'àmbit d'aplicació del Pla, amb l'objectiu d'aconseguir una qualitat d'aigua suficient per a la vida i la reproducció de l'espècie." (*Article 4*)

Decret 259/2004, de 13 d'abril, pel qual es declara espècie en perill d'extinció la gavina corsa i s'aproven els plans de recuperació de diverses espècies.

Pla de Recuperació del bitó

En aquest pla s'hi delimiten unes sèrie d'àrees representatives del bitó, i de més a menys importància segons el període de reproducció, la presència, la nidificació... del bitó. S'hi exigeix establir mecanismes per a aconseguir una qualitat d'aigua suficient per a la vida del bitó, a més d'elaborar una planificació per a la gestió de les zones regulades en aquest pla.

Pla de Recuperació del fartet i del samaruc

El pla descriu una sèrie d'àrees crítiques on el fartet i/o samaruc hi tenen presència regular. S'hi requereix un establiment de mecanismes per a controlar l'aportació d'elements i compostos que puguin afectar el medi aquàtic d'aquestes àrees. El Pla consisteix en un pla de gestió de les àrees crítiques i en un pla d'actuacions de millora de l'hàbitat.

Sobre la contaminació dels cursos fluvials,

Decret 61/1994, de 22 de febrer, sobre regulació de les explotacions ramaderes.

Ordre de 7 d'abril de 1994, per la qual es fixen normes d'ordenació de les explotacions porcines, avícoles, cunícoles i bovines.



Ordre de 22 d'octubre de 1998, del Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen.

Decret 205/2000, de 13 de juny, d'aprovació del programa de mesures agronòmiques aplicables a les zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.

Decret 220/2001, d'1 d'agost, de gestió de les dejeccions ramaderes, modificat pel **Decret 50/2005, de 29 de març**.

Decret 476/2004, de 28 de desembre, pel qual es designen noves zones vulnerables en relació amb la contaminació de nitrats procedents de fonts agràries.

Decret 50/2005 , de 29 de març, pel qual es desplega la Llei 4/2004, d'1 de Juliol, reguladora del procés d'adequació de les activitats existents a la Llei 3/1998, de 27 de febrer, i de modificació del **Decret 220/2001**, de gestió de les dejeccions ramaderes.

5.4. Prescripcions legals

A continuació s'exposen les diferents normatives vigents i aplicables en relació a la titularitat i afectacions de l'espai fluvial, la fragilitat i inestabilitat del medi abiòtic.

5.4.1. Afectacions a l'espai fluvial

- Totes les actuacions realitzades en el domini públic hidràulic o llera estaran regulades per la Ley 29/1985 de Aguas, la qual especifica que qualsevol actuació que es faci en la llera pública o domini públic hidràulic sense la deguda autorització administrativa es considerarà infracció administrativa.



- Les autoritzacions per a sembres, plantacions, tallada d'arbres, i la utilització de pastures en el domini públic hidràulic estan subjectes a les normes de sol·licitud d'autorització, segons el Real Decreto 849/1986 del Dominio Público Hidráulico.
- Les lleres de domini privat són aquelles on hi recorren aigües pluvials ocasionalment i que travessin, des del seu origen, només finques de domini privat. Les actuacions en aquestes lleres de domini privat estan regulades per la Ley 29/1995 de Aguas.
- En general, els marges que limiten les lleres públiques estan regulats reglamentàriament en la zona de servitud, i s'hi condiciona l'ús del sòl i les activitats en la zona de policia.
- En la zona de servitud només s'hi permet la plantació d'espècies arbòries amb la prèvia autorització de l'Organisme de Conca, segons el Real Decreto 849/1986, del Dominio Público Hidráulico.
- L'execució de camins rurals, sèquies i drenatges que afectin sensiblement el relleu natural en la zona de policia requerirà de sol·licitud d'autorització.

5.4.2. Fragilitat i estabilitat física del medi fluvial

- La Ley 29/1985 de Aguas especifica en els terrenys considerats de **domini privat** no s'hi poden fer actuacions que alterin el curs natural del riu i la seva qualitat, ni tampoc obres que puguin ocasionar danys a persones o coses en cas d'avinguda.
- En la **zona de servitud** només s'hi podran dipositar objectes en els casos en els que s'haguessin de treure troncs o objectes de la llera per tal d'evitar que les avingudes els arrosseguin, o quan les lleres públiques s'hagin de netejar, segons el que estableix el Real Decreto 849/1986.
- Qualsevol actuació en la **zona de policia** està limitada a aquella que no suposi una alteració important del relleu natural del terreny, que no suposin un obstacle per la



corrent d'aigua en cas d'avinguda o que no degradin el domini públic hidràulic, segons els mateix Real Decreto 849/1986.

- Les actuacions silvícoles en general, i especialment els treballs forestals associats com el desembosc de fusta o l'obertura de vials, no podran afectar en cap cas la geomorfologia i l'estabilitat dels **marges**.

5.4.3. Protecció d'hàbitats, espècies i espais naturals

- En general, quan alguna de les actuacions a realitzar afecti un àmbit inclòs en una àrea protegida (reserva natural, parc natural, espai d'interès natural, etc.) caldrà seguir les normes vinculants que es defineixin en el pla.

- Totes les zones humides incloses en Espais Naturals Protegits (parcs naturals, reserves naturals, espais d'interès natural, etc.) a l'empara de la Llei 12/1985 d'espais naturals o del Decret 328/92 sobre el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), han d'ésser preservades de les activitats susceptibles de provocar-ne la recessió i la degradació, mitjançant les normes corresponents, aprovades pels Departaments competents.

- En base a l'article 37 Llei 12/1985 d'espais naturals, no està permesa la destrucció de superfícies forestals en qualsevol espai natural protegit, ni la destrucció, el desarrelament i la comercialització de les espècies i de llurs llavors, quan estigui prohibida (veure annex de la citada llei i eventuais actualitzacions i modificacions). Per tant, les actuacions de qualsevol tipus (incloses les de caire forestal) dins Espais Naturals Protegits hauran d'efectuar-se de forma espacialment curosa per evitar malmetre espècies de flora i fauna especialment protegides en un espai d'interès natural concret.

- Igualment, tal com disposa el codi penal, (articles 332 i 334) no es podran realitzar activitats de tala, crema, arrancada o desarrelament d'espècies vegetals protegides i que impedeixin o dificultin la reproducció i migració en cas d'espècies de fauna amenaçada.



- Es seguiran les prescripcions que puguin establir-se en els plans de conservació d'espècies amenaçades de la flora i fauna salvatge aprovats i que estiguin en vigor, com és el cas de l'Ordre MAB/138/2002, pel qual s'aprova el Pla de conservació de la llúdriga i del Decret 259/2004, de 13 d'abril, pel qual s'aproven els Plans de recuperació del bitó i del fartet.

5.4.4. Gestió forestal

- Els propietaris forestals hauran de dur a terme una gestió forestal sostenible, la definició de la qual es troba a la Ley 43/2003 de Montes.
- L'ús dels terrenys forestals ha de garantir la disponibilitat futura dels recursos naturals renovables i la conservació dinàmica del medi forestal, segons la Llei 6/1988 Forestal de Catalunya.
- El desembosc i el transport de productes forestals s'han de fer mitjançant les pistes i els camins existents o previstos en els Projectes d'Ordenació o en els Plans Tècnics aprovats, segons el que estableix la mateixa Llei 6/1988; a més, si cal construir altres vies de desembosc, el titular és obligat a complir les condicions fixades per l'Administració Forestal i a deixar els terrenys forestals en bones condicions.
- Segons el Decret 64/1995, de 7 de març, pel qual s'estableixen mesures de prevenció d'incendis forestals, modificat pel Decret 206/2005, de 27 de setembre, es declaren zones d'alt risc d'incendi forestal durant el període comprès entre el 15 de juny i el 15 de setembre, tots dos inclosos, les situades als termes municipals que figuren a l'annex d'aquesta disposició; en aquestes es poden limitar i fins i tot suspendre les actuacions silvícoles.
- El Decret 213/1997, de 30 de juliol, de modificació del Decret 328/1992, de 14 de desembre, pel qual s'aprova el Pla d'espais d'interès natural, estableix que aquells projectes de construcció de pistes forestals permanents (de >5 m ample o on el pendent transversal >40%) a l'interior d'aquests espais promoguts per particulars, quedaran



exempts de tràmit d'avaluació d'impacte ambiental en les finques que disposin d'un pla tècnic de gestió i millora forestal.

- Qualsevol actuació que impliqui l'ús de fertilitzants haurà de tenir en compte l'Ordre de 22 d'octubre de 1998, del Codi de bones pràctiques agràries en relació amb el nitrogen, d'obligat compliment en les àrees vulnerables en aplicació del Reial Decret 261/1996, de 16 de febrer, amb les seves corresponents modificacions. Aquest codi regula les dosis, èpoques d'aplicació i distàncies mínimes d'aplicació de fertilitzants. Cal fer esment d'aquestes distàncies mínimes:

- per als fons: 35 m als rius grans i masses d'aigua en general
 50 m si el pendent > 10%
 2 – 10 m en altres cursos d'aigua no canalitzats

- per als fertilitzants inorgànics: 2 -10 m en general.

- Les actuacions de defensa fitosanitària haurà d'ajustar-se a la normativa legal vigent en tot aquells aspectes lligats a la qualitat ambiental dels tractaments d'aquestes actuacions, com la Ley de sanidad vegetal.



6. ESTUDI DE L'ENTORN

6.1. Característiques geogràfiques del riu Segre.

El riu Segre pertany geogràfica i administrativament a la conca de l'Ebre.

Neix al vessant septentrional del pic del Segre, al circ de la Culassa (Alta Cerdanya), i desemboca, després de recórrer 265 quilòmetres, al riu Ebre, al seu pas per Mequinensa (Baix Cinca). Es troba embassat als pantans d'Oliana, Rialb i Sant Llorenç de Montgai. La conca té un total de 22.579,0 km².

Del Segre en surten diversos canals i sèquies de regadiu: el canal d'Urgell i les seves diverses sèquies, el canal de Balaguer, el canal de Seròs, el canal d'Aragó i Catalunya, etc.

El tram d'estudi es troba situat a uns 60 km de la desembocadura del riu a Mequinensa. És un tram mitjà/baix del riu, on són característics els meandres suaus i les aigües calmades. Al mapa nº 1 de l'annex de mapes es pot observar la situació del punt d'estudi dins la comarca de la Noguera.

Pel que fa a la zona d'estudi pròpiament dita, es tracta d'un tram del riu d'uns 1,65 km aproximadament. Aquest punt es troba situat a 4,5 km aigües avall de la ciutat de Balaguer.

La seva morfologia és bastant uniforme i tant sols cal destacar la localització de la central elèctrica de Vallfogona de Balaguer, la construcció de la qual, ha alterat un tram de riu d'uns 300 metres.

IMATGE DE LA CONCA DEL SEGRE

Figura 1. Conca del Segre (Elaboració pròpia).



6.1.1. Zonificació de l'àmbit fluvial.

La zonificació dels espais fluvials és un pas important a l'hora de definir l'àrea d'actuació i descriure'n les seves característiques físiques, hidràuliques, legals, i geomorfològiques. A més a més, cal tenir en compte la legislació actual, que diferencia zones dins del que es denomina "Domini hidràulic".

ZONIFICACIÓ REGIONAL (Veure fig.1)	Eco regió	Regió	Subregió de la gestió fluvial
	Eixos principals	Eixos principals	Eixos principals
ZONIFICACIÓ LONGITUDINAL (Veure fig.2)	Metodologia Strahler		
	Nivell 8		
ZONIFICACIÓ TRANSVERSAL (Veure mapa)	Ley de aguas		
	Llera o canal	Marges	

Taula 1. Zonificació fluvial del riu a Santa Maria de les Franqueses.

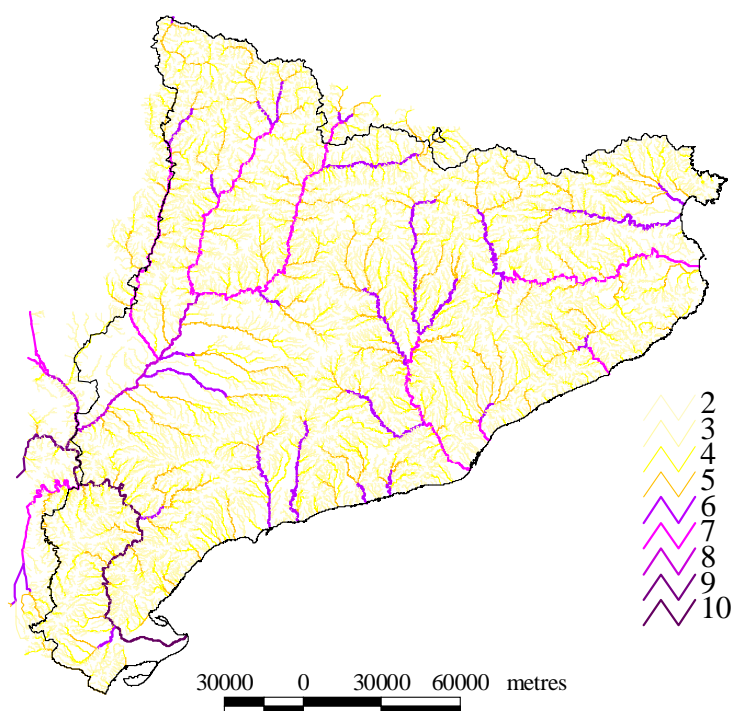


Figura 3. Zonificació longitudinal dels rius de Catalunya segons l'ordre d'Strahler, on es diferencien els trams d'ordre 4 i 5 (no s'hi ha inclòs els d'ordre de 0 a 3 per a una millor claredat del mapa) com a secundaris; i els d'ordre 6,7,8,9 i 10 com a principals.

6.2. El Medi Social.

La partida de Santa Maria de les Franqueses pertany a la localitat de Balaguer. Es tracta d'una zona totalment ruralitzada, on les explotacions agrícoles tutel·len el paisatge de la zona. També hi ha alguna explotació ramadera, tot i que són molt escasses.

Així doncs, és de preveure que les activitats que es portaran a terme al voltant del nostre tram d'estudi siguin agrícoles i per tant, poden ser causa d'alguns impactes sobre el bosc de ribera (abocaments, pesticides, etc).

Al mapa nº 3 hi ha la divisió cadastral de l'àmbit. Amb l'ajut d'aquest mapa podem veure com tot l'entorn del bosc de ribera es troba dividit en petites finques agrícoles en explotació. També es pot observar com hi ha una finca dins del bosc de proporcions considerables que pertany al Ext. Ajuntament de Balaguer, per tant és un terreny de



l'administració local que ens facilitarà molt les diferents actuacions que s'hagin de portar a terme a la zona, donada voluntat de l'ens local a cooperar amb el projecte.

Pel que fa a la resta de finques, caldrà fer grans esforços per a poder formar una bona conjuntura entre els interessos dels titulars i els del projecte actual.

6.2.1. Propietat del sòl.

La major part del sòl és propietat del Ext. Ajuntament de Balaguer, ja que posseeix una finca comunal amb referència cadastral **25049A00209163** que ocupa bona part de l'àmbit de la ribera. Després, trobem tot un seguit de finques més petites que pertanyen a titulars privats i que la gran majoria aprofiten amb cultius agrícoles.

D'aquestes finques privades cal destacar que les més grans són les limítrofes amb el monestir, i són propietat d'Identirama.

La llera del riu es propietat de la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre, més concretament, del *Ministerio de Medio Ambiente* de l'Administració de l'Estat.

Per tant, podem dir que del total de les 29 ha que té la nostra zona d'estudi, 18 d'elles són pertanyents a l'administració i a Identirama, amb la qual cosa serà necessari tenir en compte que 11 ha de terreny són alienes al projecte.

Per últim destacar que tota la part pertanyent al bosc de ribera de banda i banda del riu pertany a la Xarxa Natura 2000 segons la **Directiva 92/43/CEE de 21 de maig de 1992**, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre.

6.2.2. Serveis i equipaments.

6.2.2.1. Àrees de lleure i oci.

Al voltant del monestir cistercenc de Santa Maria de les Franqueses estan projectats una sèrie d'infraestructures dedicades al lleure i a l'oci dels visitants de l'entorn. Tal i com



s'indica al mapa nº 32, a la zona nord del monument s'hi construirà una zona de Pàrking, al Nord-Est es construirà la zona de “picnic”, a l'Est es rehabilitaran les construccions rurals que ja hi ha per tal d'acollir aules i un petit centre d'interpretació. Per la zona Sud-Est i Sud s'està construint el passeig de la poesia i el mur de la història.

En total es dedicaran 1,782 ha per a equipaments.

6.2.2.2. Infraestructures.

Tot i tractar-se d'una zona força aïllada, als seus voltants es poden trobar infraestructures força importants com és el cas de la Central de Vallfogona. A continuació fem un breu llistat de totes les infraestructures presents i futures que hi ha:

- Central de Vallfogona de Balaguer: Central hidroelèctrica que trobem al marge esquerra del riu Segre. Aquesta central aprofita el salt d'aigua que hi ha entre el canal de Balaguer situat a la cota 220 i el riu Segre, que es troba 22 metres més avall.
- Camí rural de la partida: La zona limitant pel nord té com a barrera el camí rural de la partida de Santa Maria de les Franqueses, de titularitat local i que connecta el monestir amb la zona sud de la ciutat de Balaguer.
- Camí de la bultra: D'aquesta manera anomena la gent de la zona el camí que connecta el monestir amb el bosc de ribera. Aquest camí ha estat emprat en l'anterior projecte per a la circulació de maquinària pesada. Al present projecte es planificarà d'ampliar-lo cap a la zona est del bosc per facilitar les tasques de l'obra.
- Xarxa elèctrica: Al bell mig de la bultra hi ha una xarxa elèctrica de 110 Kv que connecta la central de Vallfogona amb una altra central transformadora al terme de Vilanova de Segrià.



6.2.2.3. Patrimoni cultural.

Ja citat, el centre cultural de tot l'entorn estudiat és el Monestir Cistercenc de Santa Maria de les Franqueses. Aquest monestir va pertànyer a l'ordre del Cister, essent un dels centres religiosos més importants de les actuals terres de Lleida. El monestir va ser construït al segle XII-XIII per monjos benedictins. De la mateixa manera que altres monestirs Cistercencs (Poblet o Santes Creus), estan sempre situats en llocs solitaris, prop de cursos d'aigua i amb un entorn natural força ric. No és d'estrany pensar que els monjos benedictins eren uns hàbils agricultors i bons coneixedors de la medicina natural.

Actualment, el monestir es troba en fase de restauració, gràcies als esforços que està fent la Comissió per a la Restauració del Monestir de Santa Maria de les Franqueses.

6.3. Estudi del sistema fluvial.

6.3.1. Condicions hidrològiques.

Serà imprescindible conèixer de manera precisa quines són les condicions hidrològiques del riu Segre al seu pas per Santa Maria de les Franqueses, ja que si es pretén obrir dos braços secundaris, cal que sapiguem de quin cabal disposem per poder-lo desviar del riu.

La C.H.E. disposa d'una estació d'aforament automàtica a la ciutat de Balaguer, per tant, podem prendre les mesures amb total fiabilitat, ja que no hi ha cap extracció ni addició d'aigua fins al tram d'estudi.

L'estació d'aforament de Balaguer pren dades des de l'any 1945 de manera continuada. Amb totes les dades que es disposa des d'aleshores, podem construir una sèrie de gràfics on poder observar quins són els cabals mitjos, mínims i màxims del riu Segre durant aquest període. Ara bé, cal destacar que les dades d'aforament que concedeix la CHE en aquest punt s'acaben a l'any 2002, tot just 1 any després de la posada en funcionament de la presa de Rialb. Durant aquest període d'un any s'observa que els



cabals que passen per l'estació han baixat de forma dràstica, ja que durant la major part de l'any no es sobrepassen el $5 \text{ m}^3/\text{s}$. Per aquesta raó, es creu convenient no utilitzar les dades mitjanes de tot el període per al càlcul del cabal mig, cabal mínim mitjà i cabal màxim mitjà que ens serviria per calcular el cabal de disposició per als braços.

Donada aquesta problemàtica, s'ha optat per agafar el cabal ecològic mig que hauria de portar el riu Segre segons l'article 33 de la **Ley de aguas 29/1985** on es disposa que com a mínim el cabal ecològic que ha de portar el riu és el 10% del règim natural del propi riu.

De totes maneres, s'empraran les dades d'aforament per a la prevenció de les riudes i veure com afectarien al nostre sistema.



CABALS MITJOS MENSUALS I MITJOS ANUALS EN m ³ /s														
ANY	MENSUALS												ANUALS	
	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	Qmed	Aport
	m ³ /s												m ³ /s	hm ³ /a
1945/46												34,8		
1946/47	30,5	27,4	35,9	41,1	35,4		48,0			29,4	26,0	23,7		
1947/48	31,3	33,7	46,2	47,1	29,4	35,6	40,2			36,9	23,7	31,0		
1948/49	32,0	19,1	14,4	12,7	9,1	12,3	5,8	8,9	8,7	9,9	6,6	8,4	12,4	389,9
1949/50	14,0	18,2	31,0	58,1	46,4	35,8	32,4	98,6	60,3	34,4	35,4	36,6	41,8	1318
1950/51	34,3	14,9	28,4	18,0	25,1	86,9	60,1	109,4	209,4	70,7	30,9	31,8	60,1	1894
1951/52	43,8	73,0	57,8	55,0	62,5	85,8	123,7	179,5	115,6	39,9	35,8	28,8	75,1	2368
1952/53	52,2	36,1	44,4	49,4	42,8	40,5	15,3	16,3	32,2	54,3		22,2		
1953/54	46,2	43,5	48,7	38,0	38,0	36,9	29,2	86,4	95,5	49,4	40,3	19,8	47,7	1506
1954/55	29,0	26,6	29,9	37,1	47,1	48,6	32,7	26,0	36,5	30,2	37,0	37,3	34,7	1096
1955/56	32,0	39,5	49,8	52,6	60,9	58,9	73,9	130,6	132,3	63,4	43,5	29,4	63,9	2015
1956/57	41,3	44,7	49,5	41,7	22,1	16,4	18,5	34,7	98,7	43,1	38,8	50,9	41,7	1316
1957/58	54,1	34,9	27,0	28,8	45,8	24,7	29,8	25,6	14,6	13,6	14,0	16,8	27,4	862,8
1958/59	18,2	23,1	41,3	56,9	81,9	111,1	96,9	126,2	103,0	42,6	36,8	78,0	67,8	2138
1959/60	102,8	85,2	126,5	126,9	160,3	200,7	144,3	152,0	140,9	129,4	85,0	68,9	126,8	3999
1960/61	167,7	137,6	55,2	46,6	26,1	27,6	28,4	35,2	52,2	26,2	13,9	20,0	53,2	1678
1961/62	12,3	19,1	34,4	32,4	31,1	48,1	48,9	71,5	68,7	15,9	11,8	10,4	33,7	1063
1962/63	10,2	77,9	19,1	71,5	19,6	26,7	50,7	38,7	139,1	34,7	18,1	38,6	45,3	1428
1963/64	26,1	40,5	64,0	30,2	33,4	71,7	68,9	87,4	74,0	28,1	12,3	7,5	45,4	1432
1964/65	34,0	84,4	39,7	38,4	39,0	71,2	41,6	40,1	42,7	35,0	23,5	38,6	44,0	1386
1965/66	115,4	164,4	107,5	101,2	141,2	138,4	52,5	100,0	129,4	32,7	27,2	27,2	94,4	2977
1966/67	7,9	56,0	45,1	29,1	11,3	63,5	34,2	23,3	22,5	16,1	10,6	9,4	27,5	867,9
1967/68	7,5	54,9	45,9	29,8	16,8	14,0	34,6	56,1	158,8	15,1	6,1	6,7	37,1	1169
1968/69	15,8	7,6	22,7	25,2	21,7	126,0	86,4	106,3	78,0	44,4	10,0	16,8	47,0	1481
1969/70	15,2	9,9	9,6	45,1	22,0	13,3	7,2	39,1	78,2	27,3	6,4	5,9	23,3	733,5
1970/71	6,3	6,3	8,2	7,0	13,4	16,1	89,0	217,4	125,7	27,6	4,4	4,9	44,0	1387
1971/72	6,8	4,3	16,4	28,9	84,4	105,8	55,0	61,1	240,7	75,6	30,9	50,7	62,9	1985
1972/73	52,0	53,6	13,1	13,3	7,5	5,8	5,2	5,4	9,7	6,1	5,3	5,4	15,2	480
1973/74	4,4	8,4	9,5	38,3	19,3	72,8	78,1	97,1	110,4	27,4	6,1	61,8	44,5	1402
1974/75	38,6	22,8	22,0	16,2	29,4	16,4	11,6	23,2	95,8	17,4	11,7	45,4	29,0	915,9
1975/76	20,8	6,9	10,2	7,6	7,3	16,3	6,5	7,8	8,4	9,1	7,8	8,5	9,8	309,2
1976/77	12,5	35,7	25,0	63,8	53,2	32,2	19,6	146,8	113,9	47,1	15,4	11,2	48,0	1514
1977/78	21,5	54,4	24,0	15,6	35,5	89,3	37,3	58,3	80,7	34,6	6,4	7,7	38,7	1222
1978/79	4,9	5,7	5,8	36,9	88,0	85,9	37,0	55,9	69,8	17,9	7,1	0,1	34,2	1079
1979/80	5,5	30,6	13,5	11,5	6,9	7,5	16,7	15,0	57,3	10,3	9,5	10,3	16,2	509,7
1980/81		10,1	11,3	11,4	9,7	10,4	19,1	34,8			5,9			
1981/82	10,9	5,2	6,5	36,0	38,8	24,5	40,0	37,0		7,2	12,9			

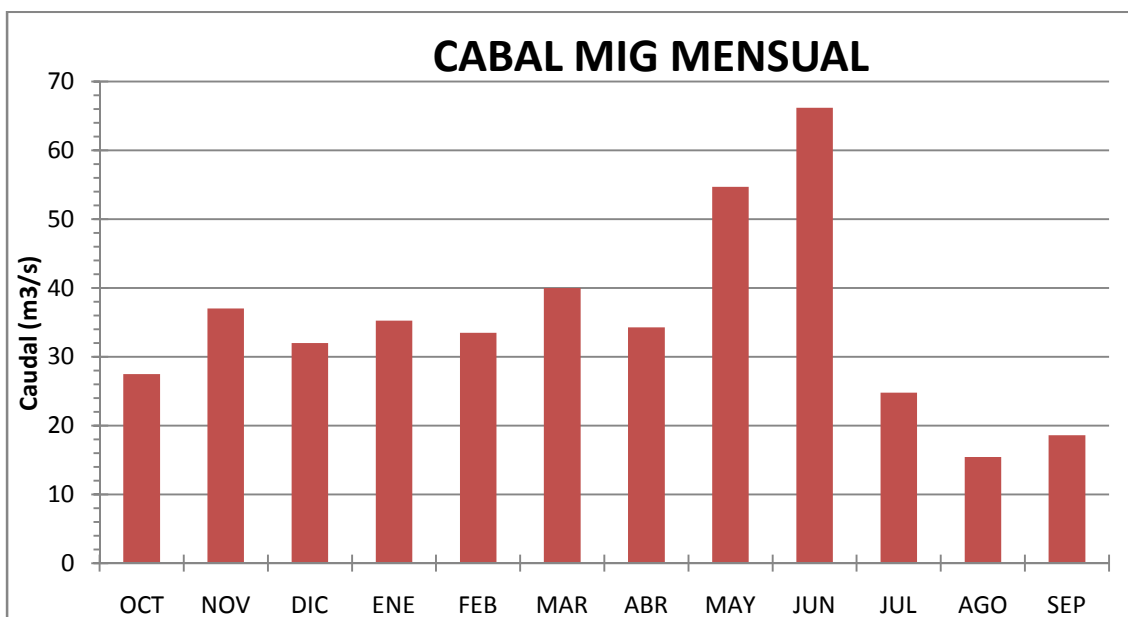


1982/83								5,1				4,8			
1983/84	5,7			7,6	6,1	7,7		29,3	69,0	6,1	6,8	5,9			
1984/85	6,0	86,4	51,1	21,2	17,6	14,5	6,0	32,3	58,9	6,2	6,1	5,3	25,9	816,5	
1985/86	4,8	4,4	5,0	5,4	5,3	6,4	7,5	29,2	6,0	4,5	5,1	5,1	7,4	234,1	
1986/87	16,7	4,7	3,3	2,9	3,1	3,0	11,0	5,9	6,2	12,1	8,0	7,6	7,1	222,7	
1987/88	38,7	23,2	21,9	22,8	7,3	7,0	15,5	94,8	82,3	26,4	6,3	5,9	29,5	930,4	
1988/89	5,2	7,1	5,9	5,7	17,6	7,0	5,2	5,8	5,6	6,0	5,4	5,1	6,7	212,3	
1989/90	4,7	5,1	8,4	6,6	6,8	5,8	21,5	27,8	19,7	3,4	4,2	4,6	9,9	311	
1990/91	18,4	6,2	9,2	11,3	9,4	28,8	35,8	5,5	5,2	3,7	3,5	3,7	11,7	369,6	
1991/92	4,1	6,2	11,5	5,1	14,2	19,1	2,9	8,5	63,5	9,4	4,8	14,6	13,6	427,9	
1992/93	95,9	110,4	29,3	7,9	9,3	5,4	4,5	30,8	11,7	5,0	4,1	4,0	26,6	839,1	
1993/94	5,3	10,0	5,2	4,6	23,2	6,3	6,4	33,2	18,1	4,5	4,2	4,4	10,3	326,1	
1994/95	74,8	209,7	71,9	31,9	11,9	12,0	6,3	5,5	6,2	5,2	6,2	8,0	37,4	1181	
1995/96	9,7	9,8	23,8	184,0	79,2	66,6	59,7	113,9	91,4	11,2	8,0	6,8	55,3	1743	
1996/97	5,1	28,4	131,2	152,1	93,0	38,6	19,1	19,2	13,9	8,8	8,6	7,6	43,7	1378	
1997/98	4,2	6,0	89,0	31,1	21,6	3,2	5,5	16,9	23,4	4,9	7,5	5,7	18,3	577,4	
1998/99	7,0	8,4	7,7	6,9	8,2	5,9	5,5	43,6	13,3	5,7	3,8	4,7	10,1	318,5	
1999/00	8,7	49,6	7,1	4,4	3,6	3,1	3,9	22,4	46,0	4,3		5,2			
2000/01	9,5	4,7	3,2	26,2	37,2	39,5	12,1	62,4	26,5	4,6	4,0	4,1	19,4	612,9	
2001/02	3,0	2,6	3,4	2,3	4,2	2,9	3,6	10,3	5,1	3,5	4,1	5,4	4,2	132,6	
Medias	27,5	37,0	32,0	35,3	33,5	40,0	34,3	54,7	66,2	24,8	15,4	18,6	36,0	1137	
1)	375,0	1400,0	851,6	788,0	264,8	508,0	521,0	470,0	455,0	276,0	100,0	278,0	1400,0		
2)	0,1	1,6	1,9	0,8	2,2	0,4	0,7	2,4	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		
1) Cabal mig diàri màxim del mes (m³/s)						2) Cabal mig diàri mínim del mes (m³/s)									
Nº estació:		96		Denominació:				Segre a Balaguer							
Província:		Lleida													

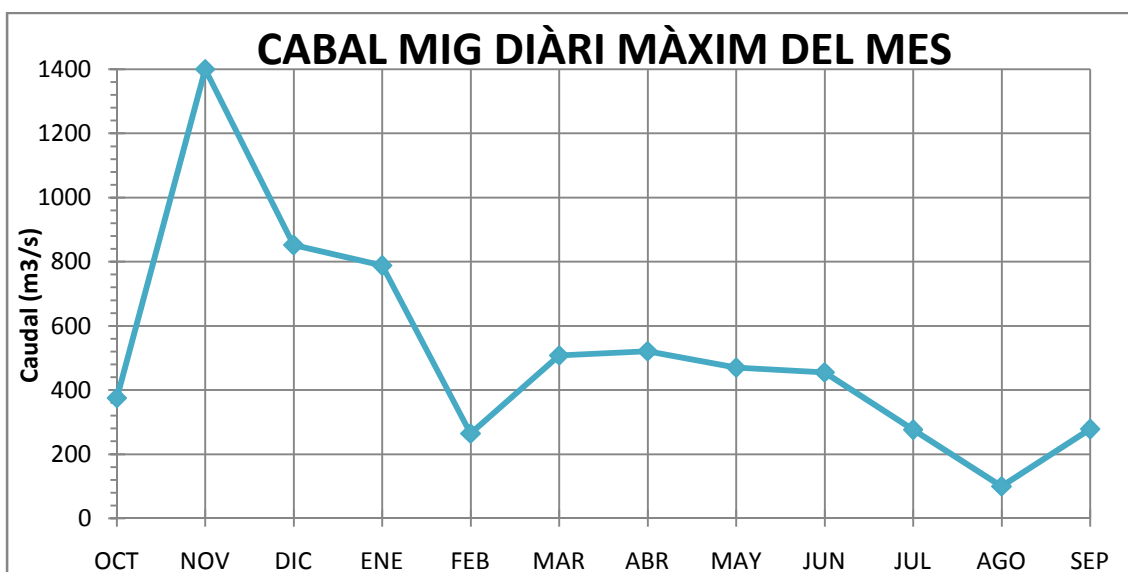
Taula 2. Dades de l'estació d'aforament de Balaguer. (Font: Confederación Hidrográfica del Ebro).

D'aquesta taula se'n desprèn que el cabal mig diari màxim que s'ha registrat és de 1400 m³/s i que el mínim és de 0,8 m³/s (s'observen valors de 0,1 m³/s però són deguts a errors de l'estació).

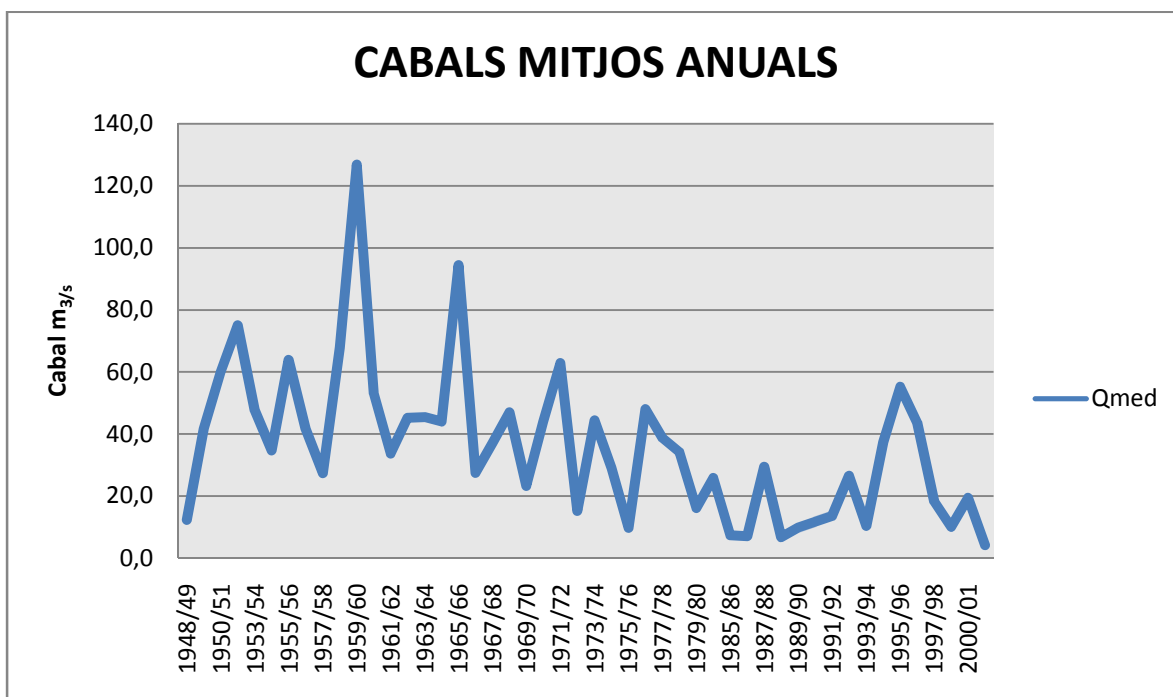
Tot seguit es presenten els gràfics que resumeixen la taula 2.



Gràfic 1. Resum del cabal mig mensual de la taula 6.3.1.



Gràfic 2. Resum del cabal mig diari màxim mensual de la taula 6.3.1.



Gràfic 3. Tendència dels cabals mitjos anuals de la taula 6.3.1.

Tal i com s'observa al gràfic 3, els cabals que passen per Balaguer cada cop són més baixos.

6.3.2. Morfologia i dinàmica del riu.

A continuació, es detalla les característiques morfològiques i dinàmiques del riu Segre al seu pas per les Franqueses. El coneixement d'aquests paràmetres ens facilitaran les tasques de càlcul en el disseny dels braços, ja que ens permetran saber en qualsevol moment com es comportarà el riu enfront les variacions de cabal que sofreix al llarg del temps.

6.3.2.1. Seccions transversals.

A l'annex de mapes hi ha els perfils transversals del riu. Aquests perfils s'han traçat amb l'ajut de les eines GIS (Geographical Information Systems). Gràcies al MDT (Model Digital del Terreny) que es pot fer amb el GIS, es pot calcular amb una resolució força elevada quines cotes hi ha al terreny. Aquest MDT ens permet saber quines són les cotes d'altitud al llarg dels transectes que nosaltres dibuixem sobre l'ortofotografia, que



serveix de llençol sobre el MDT. D'aquesta manera, s'obtenen els gràfics dels perfils transversals (mapes nº 6-12). Aquests s'han fet perpendicularment al riu cada 100 metres.

Un cop ja hem calculat les cotes dels perfils podem transportar-les dins un programa CAD (Computational Assign Drawing) on podrem calcular les diferents seccions amb total exactitud i per tant, saber els paràmetres morfològics del riu d'una manera precisa.

A continuació s'exposa el diagrama de flux emprat pel càlcul de les seccions.

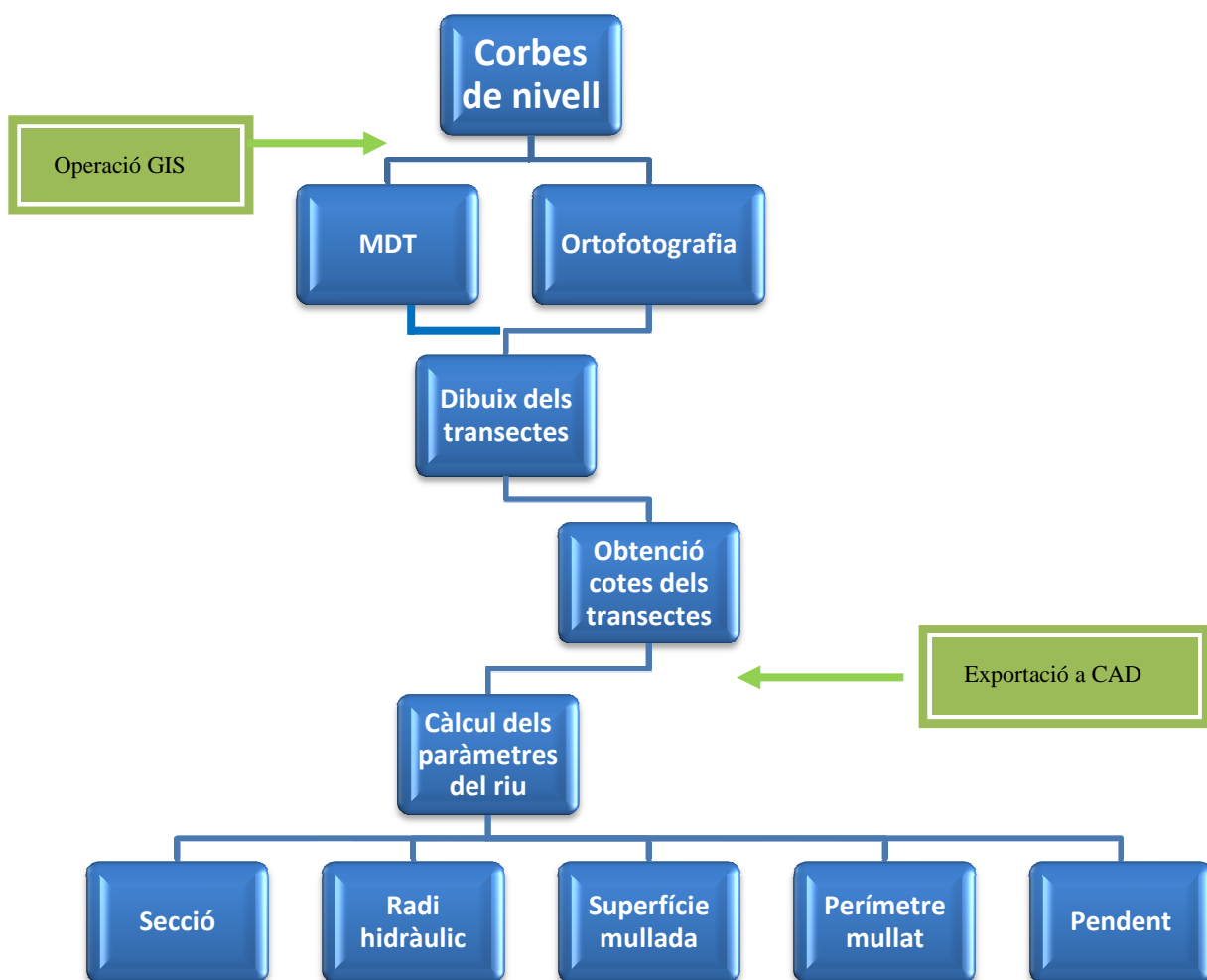


Diagrama de flux 1. Procés d'elaboració dels perfils transversals del riu



Un cop tinguem tot els paràmetres incorporats al CAD estem en condicions de poder calcular tots els paràmetres fluvials.

L'única variable que hi haurà al riu és el cabal, ja que aquest és diferent en cada instant de temps, i juntament amb el cabal, també variarà el calat (alçada de la làmina d'aigua).

Gràcies a les fórmules de Manning podrem resoldre el problema, ja que en relaciona tots aquests paràmetres en funció del cabal (m^3/s) que tinguem. L'equació diu:

— —

On:

Àrea: $A = b \cdot h + 0,5 \cdot y^2 \cdot (z_1 + z_2)$

Ample superficial: $T = b + h \cdot (z_1 + z_2)$

Perímetre mullat: $P = b + h \cdot ((1 + z_1^2)^{0,5} + (1 + z_2^2)^{0,5})$

Pendent: —

Coefficient de manning: $n = 0,06$ segons Chou. V.T. (1994)

Així doncs després d'aplicar manning els paràmetres del nostre tram de riu són els següents:

PERFIL	P _{segons y}	A _{segons y}	base	Y	Z ₁	Z ₂	S	P	n	Q	A _{total}
1	27,45	23,74	21,00	0,65	29,00	18,75	0,0025	200	0,06	18,00	402,50
2	22,90	22,76	16,00	0,65	44,50	14,00	0,0025	90	0,06	18,93	112,00
3	17,09	15,26	12,00	0,65	32,00	3,33	0,0025	119,57	0,06	11,82	157,50
4	18,54	17,41	13,00	0,65	38,33	4,08	0,0025	157,55	0,06	13,94	150,61
5	28,97	26,84	22,00	0,65	44,50	14,85	0,0025	119,12	0,06	21,30	115,72
6	39,23	29,96	34,00	0,65	33,48	3,75	0,0025	120,65	0,06	20,92	210,45
7	29,61	22,29	25,00	0,65	26,00	2,58	0,0025	114,94	0,06	15,41	164,00
8	23,83	19,79	18,00	0,65	18,30	20,00	0,0025	101,18	0,06	14,60	93,75
9	26,54	21,83	21,02	0,65	32,10	6,54	0,0025	151,88	0,06	16,00	289,00
10	28,34	22,39	23,00	0,65	28,37	6,83	0,0025	155,05	0,06	15,98	318,98
11	31,67	29,29	25,00	0,65	55,00	6,75	0,0025	147,68	0,06	23,23	181,25
12	37,07	30,15	31,00	0,65	39,52	7,81	0,0025	119,14	0,06	21,95	147,46
13	34,76	26,11	30,00	0,65	28,75	2,52	0,0025	130,76	0,06	18,02	249,08

Taula 2. Càlcul dels paràmetres del riu a partir d'un calat constant



A la taula 2. es mostren els paràmetres morfològics de cada transecte de riu que s'ha fet (en total 13) a partir d'un mateix calat.

A partir d'ara, serà senzill saber quin cabal porta el riu per a cada calat i cada transecte. Per tant, en serà de gran ajuda a l'hora de calcular quin cabal podrem extreure al riu, ja que cada calat representa un cabal diferent sobre el riu.

A continuació, es mostra un exemple on es pot observar que per a un mateix perfil s'obtenen diferents resultats en el càlcul dels paràmetres fluvials a mesura que va variant el calat.

PERFIL	P _{segons y}	A _{segons y}	base	Y	Z ₁	Z ₂	S	P	n	Q	A _{total}
4	17,26	11,80	13,00	0,5	38,33	4,08	0,0025	157,55	0,06	7,65	150,61

Exemple 1: calat= 0,5 metres

PERFIL	P _{segons y}	A _{segons y}	base	Y	Z ₁	Z ₂	S	P	n	Q	A _{total}
4	13,21	0,34	13,00	0,025	38,33	4,08	0,0025	157,55	0,06	0,02	150,61

Exemple 2: calat= 0,25 metres

PERFIL	P _{segons y}	A _{segons y}	base	Y	Z ₁	Z ₂	S	P	n	Q	A _{total}
4	21,53	34,21	13,00	1	38,33	4,08	0,0025	157,55	0,06	38,90	150,61

Exemple 3: calat= 1 metre

A mesura que s'augmenta el calat, augmenta el cabal així com també el perímetre mullat i l'àrea.

A fi d'exemplificar encara més aquesta idea, tot seguit es mostra la figura 4. on es pot veure com influeixen els diferents cabals a les característiques morfològiques del riu.



6.3.2.2. Perfil longitudinal.

A l'igual que els diferents perfils transversals, el perfil longitudinal del riu Segre s'ha calculat amb l'ajuda del MDT (veure plànol nº5). D'acord amb el plànol, el pendent mitjà del riu és del 0,25%. La cota del riu al límit de la zona d'estudi aigües amunt és de 201,4 metres i la cota a la zona límit aigües avall és de 198,2 metres.

El valor del pendent és força baix i això ens limitarà la quantitat de desnivell que podrem guanyar per al disseny dels braços.

6.4. Estudi de la ribera.

6.4.1. El bosc de ribera.

Els boscos de ribera no són ecosistemes estàtics, sinó que els que avui veiem en els rius, són el resultat de centenars d'anys d'inundacions i canvis en la morfologia del canal fluvial, en el marc de canvis climàtics passats i d'actuacions de l'home. Per exemple, la regeneració només té lloc en zones on s'han dipositat nous sediments durant crescudes. Cada episodi de riuada destrueix una part del bosc però posa les condicions necessàries per la regeneració forestal d'una nova àrea. La gestió fluvial ha tendit a disminuir la variabilitat dels règims fluvials, a controlar les riuades, a prevenir l'erosió dels marges de la llera, el moviment del sediment, la deposició en la plana al·luvial, i en general, els processos hidrosedimentaris que són la base de l'equilibri dinàmic de qualsevol sistema fluvial.

Un bon exemple de tot això el trobem a la bultra de les Franqueses. Ara mateix, el bosc de ribera que hi ha és fruit de la gran riuada que hi va haver el Novembre del 1982. En aquella riuada es va destruir pràcticament tot el bosc i, a més a més, es va modificar el canal del riu.



Però, si un factor està condicionant tot l'ecosistema avui en dia, cal dir que és la forta explotació que està portant a terme l'administració sobre el recurs hidràulic. La derivació de cabals d'aigua per ser aprofitats per als diferents usos humans fa que el cabal actual del riu Segre al seu pas per les Franqueses sigui d'una mitjana de 3 o 4 m³/s, quan el règim natural del riu en portaria segons estudis de la pròpia C.H.E., uns 84 m³/s, és doncs inevitable la pèrdua de qualitat en quant a tot l'ecosistema donades les condicions actuals.

6.4.1.1. Vegetació existent

El projecte que es va portar a terme l'any 2005 a Santa Maria de les Franqueses (Restauració i millora del bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses), descriu àmpliament la vegetació existent al bosc. Tot i que en el present projecte es pretén ampliar els actuals límits del bosc i a la vegada també augmentar la quantitat de bosc de ribera que ja existeix i que no va esser estudiat aleshores, s'ha optat per fer un reconeixement visual dels nous límits a fi d'observar si hi ha diferències importants en quant formacions vegetals.

Un cop feta l'observació, es va poder constatar que no hi ha cap canvi en el tipus de vegetació, per tant no ens extendrem més en aquest apartat i adoptarem tots els criteris que es van proposar a l'antic projecte.

6.4.1.2. Fauna.

6.4.1.2.1. Espècies de vertebrats: Ictiofauna

L'Índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) es basa en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius. Durant els últims anys, s'han portat a terme una sèrie de censos al riu Segre, dirigits pel Dr. Frederic Casals, amb la finalitat de poder desenvolupar l'índex IBICAT. Aquests censos ens seran de molta ajuda per esbrinar quin és l'estat de la població de les diferents espècies de peixos, ja que quan dissenyem



els paràmetres morfològics dels braços, hauran de permetre el desenvolupament íntegre d'un ecosistema fluvial i, per tant, han de tenir el disseny correcte per permetre les condicions de vida necessàries per a les diferents espècies que formen part de l'ecosistema.

Els censos d'espècies presents al riu Segre dins el tram comprès entre la població de Gerb i la de Lleida han rebel·lat els següents resultats:

			ESPÈCIES	Nº INDIV.	PES (g)	DENS.(ind/ha)	Bio sp. (Kg/ha)
Lleida			<i>Barbus graellsii</i>	204	147927,7	3898	2826,4
UTM X 301155	UTM Y 4606203	DATA 9-7-03	<i>Cyprinus carpio</i>	39	56110	816	1174,2
			<i>Gobio gobio</i>	137	1478,3	3345	36,09
			<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	3	57,6	63	1,2
			<i>Squalius cephalus</i>	12	606,3	264	12,32
Vilanova de la Barca			SENSE DADES				
UTM X 305432	UTM Y 4614467	DATA 9-7-03					
Térmens			<i>Alburnus alburnus</i>	50	395	1920	15,16
UTM X 313182	UTM Y 4620829	DATA 9-7-03	<i>Barbus graellsii</i>	24	480,9	828	16,59
			<i>Cyprinus carpio</i>	7	5259,6	265	198,77
			<i>Gobio gobio</i>	14	55,7	617	2,45
			<i>Squalius cephalus</i>	1	16,3	40	0,64
Balaguer			<i>Barbatula barbatula</i>	1	2,8	11	0,03
UTM X 318838	UTM Y 4631870	DATA 9-7-03	<i>Barbus graellsii</i>	2	11,6	21	0,12
			<i>Gobio gobio</i>	2	9,2	26	0,12

Taula 3. Resultats censos IBICAT.

És notòria la baixa quantitat d'espècies i individus trobada al cens realitzat a Balaguer, sobretot en comparació amb el fet a Lleida, és clar. Aquí hi intervenen nombrosos factors que no són objecte d'estudi en el present treball i que, per tant, com ja hem dit, deixarem de banda i ens centrarem en saber quines són les espècies que trobarem al



tram de riu de les Franqueses. Si fem una petita interpolació entre els dos trams de riu més pròxims censats (Térmens i Balaguer), podem dir que hi ha unes espècies que les trobarem de manera segura i altres que es probable que hi siguin.

ESPÈCIES PRESENTS	<i>Barbus graellsii</i>	<i>Cyprinus carpio</i>	<i>Gobio gobio</i>
ESPÈCIES AMB PROBABILITAT D'EXISTÈNCIA	<i>Barbatula barbatula</i>	<i>Squalius cephalus</i>	<i>Alburnus alburnus</i>

És, per tant, a partir d'ara que ens trobem en condicions de poder fer un bon disseny del canal que permeti el desenvolupament biològic d'aquestes espècies. Caldrà consultar bibliografia que ens informi de les seves exigències vitals, d'aquesta manera podrem saber si les condicions abiòtiques que s'hi generaran (velocitat de l'aigua, profunditat, substrat, etc) són suficients per a que es puguin desenvolupar de manera òptima.

Així doncs podem analitzar les espècies amb la taula resum 4.

Nom científic	Nom català	Nom castellà	Tipus	Estat de Conservació
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburn	Alburno	Traslocada	-----
<i>Barbatula barbatula</i>	Llop de riu	Lobo de río	Autòctona	Vulnerable
<i>Barbus graellsii</i>	Barb graells	Barbo común	Endèmica	Menor risc
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	Carpa	Introduïda	-----
<i>Gobio gobio</i>	Gobi	Gobio	Traslocada	Vulnerable
<i>Squalius cephalus</i>	Bagra	Bagre	Autòctona	Vulnerable

Taula 4. L'estat de conservació correspon al citat a l'*Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España* (DOADRIO, 2001)

És important saber quines són les espècies autòctones, doncs és un dels objectius d'aquest projecte el potenciar la fauna autòctona i per tant els esforços es centraran en com podem beneficiar-les i afavorir el seu desenvolupament.

6.4.1.2.2. *Espècies de Vertebrats: Herpetofauna.*

El bosc de ribera és una zona d'una riquesa faunística força important a les nostres latituds. Degut al nostre clima mediterrani són de vital importància els ecosistemes riberencs, ja que desenvolupa una sèrie d'accions importantíssimes per a la fauna com:



afavorir la connectivitat, esmorteir els impactes causats per l'home, serveix d'aixopluc, també d'hàbitat, etc.

Així doncs, aquest entorn lligat permanentment al riu, permet disposar d'ambients humits importantíssims pel desenvolupament de l'herpetofauna.

A la bultra de les franqueses no s'ha portat a terme cap tipus de cens per saber quines espècies d'amfibis hi trobem, és per aquesta raó que al present estudi no es pot donar una llista detallada de les espècies que hi viuen. Ara bé, si que podem dir quines són aquelles espècies que segurament hi són presents i que si es millora la qualitat de l'hàbitat poden mantenir o augmentar les seves poblacions.

A la taula següent s'enumeren les espècies que poden estar presents a l'indret. Aquesta llista s'ha extret de *l'Estudi de base del riu Noguera Ribagorçana al seu pas per Corbins* (2003) redactat per un equip tècnic de la Udl. Aquest indret es troba a tant sols 15 Km aigües avall de les Franqueses i, per tant, aquesta proximitat ens permet fer aquesta hipòtesi de presència d'espècies.

Nom científic	Nom comú	Protecció I	Protecció II
<i>Rana perezi</i>	Granota comú		D
<i>Hyla meridionalis</i>	Reineta	IE	D
<i>Pelodytes punctatus</i>	Granoteta de punts	IE	D
<i>Alytes obstetricans</i>	Tòtil	IE	D
<i>Pelobates cultripipes</i>	Gripau d'esperons	IE	D
<i>Bufo bufo</i>	Gripau comú	IE	D
<i>Bufo calamita</i>	Gripau corredor	IE	D

Taula 5. En Protecció I es troben les espècies catalogades "d'interès especial" segons *el Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo, por el que se regula al Catálogo Nacional de Especies Amenazadas*. En Protecció II es troben les espècies que es recullen a la Llei 22/2003, de 4 de Juliol, de protecció dels animals del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya, que modifica la Llei 18/1998, de 4 de març

Aquestes són les espècies que es recullen a l'enunciat treball. També cal afegir que com en el cas de l'aiguabarreig de Corbins a les Franqueses, no hi ha la presència d'urodels (tritons i salamandres).



Resumint, direm que el present estudi tindrà molt en compte aquest tipus de fauna, ja que el grau d'amenaça que presenta a les nostres contrades i a tot el món en general, fa que sigui necessari un esforç extra per mantenir les seves poblacions. A més a més, ens pot servir de repte, ja que aquestes espècies són sovint emprades com a bioindicadors i, per tant, si s'aconsegueix fer notòria la presència d'amfibis a la bultra de les Franqueses voldrà dir que hem portat a terme una bona tasca de millora al bosc de ribera.

6.4.1.2.3. Espècies de Vertebrats: Rèptils

De la mateixa manera que en el cas dels amfibis no es disposa de cap tipus de cens, el mateix passa amb els rèptils. Ara bé, si que s'han observat en les diferents visites que s'han fet a l'indret, la presència de *Coluber hippocrepis* (serp de ferradura) i *Natrix maura* (serp d'aigua). Com en el cas anterior, no podem donar una llista exacta de les espècies presents però si que podem dir quines ho són a aquest tipus d'hàbitat i que, si més no, són espècies potencials de l'indret.

Ordre	Nom Científic	Nom Comú
Ofidis	<i>Malpolon monspessulanus</i>	Serp verda
	<i>Elaphe scalaris</i>	Serp blanca
	<i>Coluber hippocrepis</i>	Serp de ferradura
	<i>Natrix maura</i>	Serp d'aigua
	<i>Natrix natrix</i>	Serp de collaret
Sauris	<i>Podarcis hispanica</i>	Sargantana comuna
	<i>Lacerta lepida</i>	Llangardaix comú
	<i>Anguis fragilis</i>	Vidriol

Taula 6. Llista de rèptils potencials de la zona de ribera.

Pel que fa als Quelonis, no s'han observat cap tipus de rastre ni presència durant tot el temps que s'han fet trajectes.



6.4.1.2.4. *Espècies de Vertebrats: Ornitofauna.*

Sense cap mena de dubte, l'ornitofauna és molt present a la zona. Durant els trajectes s'ha observat nombroses espècies d'aus típiques d'ambients humits, com *Gallinula chloropus* (polla d'aigua) o *Ardea cinérea* (Bernat pescaire) i moltes altres.

Aquesta elevada presència d'aus, pot obeir a la presència d'importantes zones humides que disten a poca distància de la bultra de les Franqueses com són: l'aiguabarreig dels Segre-Noguera Ribagorçana, l'embassament de Sant Llorenç de Montgai i més recentment la recuperació de l'estany d'Ivars i Vila-sana. Si mirem en un mapa la ubicació d'aquestes zones, podem veure que les Franqueses es troba al bell mig del corredor natural que forma el riu per anar des de Sant Llorenç de Montgai fins a l'aiguabarreig. Per tant, cal pensar que moltes de les espècies que hi trobarem en aquests indrets puguin estar presents a les Franqueses, ja sigui de manera permanent o puntualment. Així doncs, si és la voluntat del present estudi donar qualitat a l'espai, serà necessari tenir en compte l'ornitofauna, ja que és molt present i molt sovint fàcilment perceptible per la gent, amb la qual cosa permetrà complir un dels condicionants imposats pels promotors, com és el d'apropar el bosc de ribera a la gent i poder aprofitar les grans oportunitats que ens brinda per oferir una bona educació ambiental.

Tot seguit mostrem la taula 6.5. també descrita a *l'Estudi de base del riu Noguera Ribagorçana al seu pas per Corbins* (2003) on s'especifica l'ornitofauna potencial de l'indret. Ara bé, cal dir que és altament probable que hi puguem trobar alguna altra espècie no inscrita a la taula, degut a que, com hem explicat, a aquesta conjuntura d'espais humits poden permetre la visita d'alguna espècie no contemplada.



Nom comú	Família	Espècie	Protecció I	Protecció II	Abundància
ABELLEROL	<i>Merops</i>	<i>apiaster</i>	IE	C	Cria probable
ALIGOT COMÚ	<i>Buteo</i>	<i>buteo</i>	IE	C	Accidental
ANEC COLLVERD	<i>Anas</i>	<i>platyrhynchos</i>			Cria possible
BALQUER	<i>Acrocephalus</i>	<i>aurundinaceus</i>	IE	D	Criapossible
BERNAT PESCAIRE	<i>Ardea</i>	<i>cinerea</i>	IE	B	Accidental
BLAUET	<i>Alcedo</i>	<i>atthis</i>	IE	C	Cria probable
BOSCARLA DE CANYAR	<i>Acrocephalus</i>	<i>scirpaceus</i>	IE	D	Cria probable
BOSQUETA VULGAR	<i>Hippolais</i>	<i>polyglotta</i>	IE	D	Cria probable
CABUSSET	<i>Tachybaptus</i>	<i>ruficollis</i>	IE	C	Accidental
CADERNERA	<i>Carduelis</i>	<i>carduelis</i>			Cria segura
CARGOLET	<i>Troglodytes</i>	<i>troglodytes</i>	IE	D	Cria possible
CIGONYA BLANCA	<i>Ciconia</i>	<i>ciconia</i>	IE	B	Cria segura
COGULLADA VULGAR	<i>Galerida</i>	<i>cristata</i>	IE	D	Cria probable
COLLTORT	<i>Jynx</i>	<i>torquilla</i>	IE	C	Cria possible
COLOM ROQUER	<i>Columba</i>	<i>livia</i>			Cria segura
CORB MARÍ GROS	<i>Phalacrocorax</i>	<i>carbo</i>	IE	C	Hivernant
CORNELLA	<i>Corvus</i>	<i>corone</i>			Accidental
CUCUT	<i>Cuculus</i>	<i>canorus</i>	IE	D	Cria segura
CUCUT REIAL	<i>Clamator</i>	<i>glandarius</i>	IE		Cria possible
CUERETA BLANCA	<i>Motacilla</i>	<i>alba</i>	IE	D	Hivernant
CUERETA TORRETERA	<i>Motacilla</i>	<i>cinerea</i>	IE	D	Cria possible
ENGANYAPASTORS	<i>Caprimulgus</i>	<i>europaeus</i>	IE	C	Accidental
ESMERLA	<i>Falco</i>	<i>columbaris</i>	IE	B	Hivernant
ESPARVER	<i>Accipiter</i>	<i>nisus</i>	IE	C	Accidental
ESTORNEL LNEGRE	<i>Sturnus</i>	<i>unicolor</i>			Cria possible
ESTORNELL VULGAR	<i>Sturnus</i>	<i>vulgaris</i>			Cria possible
FALCIOT NEGRE	<i>Apus</i>	<i>apus</i>	IE	D	Cria possible
FALCÓ MOSTATXUT	<i>Falco</i>	<i>subbuteo</i>	IE	B	Cria probable
GAFARRÓ	<i>Serinus</i>	<i>serinus</i>			Cria segura
GARSA	<i>Pica</i>	<i>pica</i>			Cria segura
GAVIA ARGENTAT	<i>Larus</i>	<i>cachinnans</i>			Accidental
GAVINA VULGAR	<i>Larus</i>	<i>ridibundus</i>			Accidental
GRALLA	<i>Corvus</i>	<i>monedula</i>			Accidental
GRATAPALLES	<i>Emberiza</i>	<i>cirlus</i>	IE	C	Cria possible
GRIVA	<i>Turdus</i>	<i>viscivorus</i>			Cria possible
LLUER	<i>Carduelis</i>	<i>spinus</i>			???
MALLARENGA BLAVA	<i>Parus</i>	<i>caeruleus</i>	IE	D	Cria possible
MALLARENGA CARBONERA	<i>Parus</i>	<i>major</i>	IE	D	Cria segura
MALLARENGA CUALLARGA	<i>Aegithalos</i>	<i>caudatus</i>	IE	D	Cria possible
MARTINET BLANC	<i>Egretta</i>	<i>garçetta</i>	IE	C	Accidental
MASTEGATATXES	<i>Ficedula</i>	<i>hypoleuca</i>	IE	D	Accidental



MERLA	<i>Turdus</i>	<i>merula</i>			Cria segura
MILÀ NEGRE	<i>Milvus</i>	<i>migrans</i>	IE	C	Cria possible
MOSQUITER COMU	<i>Phylloscopus</i>	<i>collybita</i>	IE	D	Hivernant
MOSQUITER DE PASSA	<i>Phylloscopus</i>	<i>trochillus</i>	IE	D	???
MUSSOL BANYUT	<i>Asio</i>	<i>otus</i>	IE		???
ÒLIBA	<i>Tyto</i>	<i>alba</i>	IE	C	Cria possible
ORENETA CUABLANCA	<i>Delichon</i>	<i>urbica</i>	IE	D	Cria segura
ORENETA DE RIBERA	<i>Riparia</i>	<i>riparia</i>	IE	D	Accidental
ORENETA VULGAR	<i>Hirundo</i>	<i>rustica</i>	IE	D	Cria segura
ORIOI	<i>Oriolus</i>	<i>oriolus</i>	IE	D	Cria possible
PAPA MOSQUES GRIS	<i>Muscicapa</i>	<i>striata</i>	IE	D	???
PARDAL COMÚ	<i>Passer</i>	<i>domesticus</i>			Cria segura
PARDAL DE BARDESSA	<i>Prunella</i>	<i>modularis</i>	IE	D	Hivernant
PARDAL XÀRREC	<i>Passer</i>	<i>montanus</i>			Cria possible
PASSARELL COMÚ	<i>Carduelis</i>	<i>cannabina</i>			Accidental
PICOT GARSER GROS	<i>Dendrocopos</i>	<i>major</i>	IE	C	Cria possible
PICOT VERD	<i>Picus</i>	<i>viridis</i>	IE	C	Cria possible
PINSÀ COMÚ	<i>Fringilla</i>	<i>coelebs</i>	IE	D	Hivernant
PINSÀMEC	<i>Fringilla</i>	<i>montifringilla</i>	IE	D	Hivernant
PIT ROIG	<i>Erithacus</i>	<i>rubecula</i>	IE	D	Hivernant
POLLA D'AIGUA	<i>Gallinula</i>	<i>chloropus</i>			Cria possible
PUPUT	<i>Upupa</i>	<i>epops</i>	IE	C	Cria possible
RASCLÓ	<i>Rallus</i>	<i>aquaticus</i>			Cria possible
RASPINELL COMU	<i>Certhia</i>	<i>brachydactyla</i>	IE	D	Cria segura
ROSSINYOL	<i>Luscinia</i>	<i>megarhynchos</i>	IE	D	Cria segura
ROSSINYOL BORD	<i>Cettia</i>	<i>cetti</i>	IE	D	Cria segura
TALLARETA VULGAR	<i>Sylvia</i>	<i>comunis</i>	IE	D	Accidental
TALLAROL CAPNEGRE	<i>Sylvia</i>	<i>melanocephala</i>	IE	D	Hivernant
TALLAROL DE CASQUET	<i>Sylvia</i>	<i>atricapilla</i>	IE	D	Cria probable
TEIXIDOR	<i>Remiz</i>	<i>pendulinus</i>	IE	D	Cria segura
TORD COMÚ	<i>Turdus</i>	<i>philomelus</i>			Hivernant
TÒRLIT	<i>Burhinus</i>	<i>oedicnemus</i>	IE		Accidental
TÒRTORA TURCA	<i>Streptopelia</i>	<i>decaocto</i>	D		Cria possible
TRIST	<i>Cisticola</i>	<i>juncidis</i>	IE	C	Accidental
TUDÓ	<i>Columba</i>	<i>palumbus</i>			Cria segura
VERDUM	<i>Carduelis</i>	<i>chloris</i>			Cria segura
XIVITONA	<i>Actitis</i>	<i>hypoleucos</i>	IE	C	Accidental
XORIGUER COMÚ	<i>Falco</i>	<i>tinnunculus</i>	IE	C	Cria probable
XOT	<i>Otus</i>	<i>scops</i>	IE	C	Cria segura

Taula 7. Llistat d'espècies potencials. I es troben les espècies catalogades com a "d'interès especial" segons el que regula el *Catálogo Nacional de Especies Amenazadas* (Reial Decret 439/1990 de 30 de març i modificacions posteriors). En Protecció II es troben les espècies sota de protecció de la Llei 22/2003, de 4 de Juliol, de protecció dels animals del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya (que modifica la Llei 18/1998 de 4 de març). En la darrera columna hi ha dades sobre la seva situació; en el cas de que no es disposin de suficients dades s'ha emprat els signes "???".



6.4.1.2.5. *Espècies de Vertebrats: Mamífers.*

Juntament amb els ocells, els mamífers són una oportunitat immillorable per a fer atractiva la zona i enfortir la conscienciació ambiental entre la població. Són molt perceptibles els rastres d'animals com el senglar (*Sus scrofa*) o la geneta (*Genetta genetta*). Aquests rastres ens ajuden molt a identificar quins mamífers habiten la zona, ara bé, també trobem la presència de micromamífers més difícils de rastrejar i de quiròpters, molt nombrosos dins el monestir de Santa Maria de les Franqueses, on troben un resguard immillorable entre les escletxes dels forts carreus del monestir. També caldrà saber quins altres mamífers no tant generalistes estan presents o hi poden estar, i per tant, caldrà tenir-los en compte a l'hora de dissenyar alguns tipus de moviments de terra o obertura d'alguns tipus de sots a fi de que puguin ser aprofitats en un futur immediat per aquestes espècies.

Algunes de les espècies potencials que podem trobar al bosc són les que apareixen a la taula 6.6. (Micro mamífers) i a la taula 6.7. (Macro mamífers), extretes totes dues de *l'Estudi de base del riu Noguera Ribagorçana al seu pas per Corbins* (2003).

Nom Comú	Nom Científic	Protecció I	Protecció II
Eriçó africà	<i>Atelerix algirus</i>	IE	C
Eriçó comú	<i>Erinaceus europeus</i>		
Mussaranya comuna	<i>Crocідura russla</i>		
Mussaranya nana	<i>Suncus etruscus</i>		
Ratolí mediterrani	<i>Mus spretus</i>		
Talp comú	<i>Talpa europaea</i>		
Ratolí domèstic	<i>Mus domesticus</i>		
Rata negra	<i>Rattus rattus</i>		
Rata comuna	<i>Rattus norvegicus</i>		
Rata cellarda	<i>Eliomys quercinus</i>		
Ratolí de bosc	<i>Apodemus sylvaticus</i>		
Esquirol	<i>Scirius vulgaris</i>		D
Rata d'aigua	<i>Arvicola sapidus</i>		
Rat-penat d'aigua	<i>Arvicola sapidus</i>	IE	C
Rata pinyada pipistrel·la	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	IC	C
Rat penat de vores clares	<i>Pipistrellus kuhlii</i>	IE	C

Taula 8. A les dues darreres columnes es mostren les figures legals que emmarquen les diverses espècies. En Protecció I es troben les espècies catalogades com a "d'interès especial" segons el que regula el *Catàleg Nacional de Espècies Amenazadas* (Reial Decret 439/1990 de 30 de març i modificacions posteriors). En Protecció II es troben les espècies sota de protecció de la Llei 22/2003, de 4 de Juliol, de protecció dels animals del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya (que modifica la Llei 18/1998 de 4 de març)



Nom comú	Nom científic	Ambients ripàris i aquàtics	Plana cerealista	Regadiu	Ambients antropòfits	Protecció I	Protecció II
Conill	<i>Oryctolagus cuniculus</i>	2	1	1	1		
Llebre europea	<i>Lepus europaeus</i>	2	-	2	-		
Llebre ibèrica	<i>Lepus granatensis</i>	-	3	2	-		
Mostela	<i>Mustela nivalis</i>	1	2	2	2		
Turó	<i>Mustela putorius</i>	2	-	-	3		
Fagina	<i>Martes foina</i>	1	2	2	2		
Llúdriga	<i>Lutra lutra</i>	1	-	-	2	IE	A
Teixó	<i>Meles meles</i>	1	2	2	2		
Geneta	<i>Genetta genetta</i>	1	2	2	2		
Guineu	<i>Vulpes vulpes</i>	1	1	1	2		
Senglar	<i>Sus scroga</i>	1	2	2	2		

Taula 9. Comú, 2. Present, 3. Ocasional, (a) localment. A les dues darreres columnes es mostren les figures legals que emmarquen les diverses espècies. En Protecció I es troben les espècies catalogades com a “d’interès especial” segons el que regula el *Catàleg Nacional de Espècies Amenazadas* (Reial Decret 439/1990 de 30 de març i modificacions posteriors). En Protecció II es troben les espècies sota de protecció de la Llei 22/2003, de 4 de Juliol, de protecció dels animals del Departament de la Presidència de la Generalitat de Catalunya (que modifica la Llei 18/1998 de 4 de març).



6.4.2. *Estudis de l'estat de conservació.*

Durant el projectes de Restauració i millora del bosc de Santa Maria de les Franqueses (2005), es van portar a terme dos estudis per tal d'avaluar l'estat de conservació del bosc de ribera. Aquests estudis són el QBR (Qualitat del Bosc de Ribera) i l'IVF (Índex de Vegetació Fluvial).

Pel que fa a estudis concrets que ens detallin l'estat de conservació de les espècies de fauna, no s'ha realitzat cap tipus d'estudi que ens permeti avaluar de forma directa el seu estat actual, i és un dels punts febles d'aquest projecte. Ara bé, no es disposen dels recursos suficients per dur-los a terme, per tant, a l'hora de fer propostes de gestió destinades a la conservació i millora de la fauna ens haurem de basar en paràmetres d'altres estudis pròxims o similars.

Pel que fa al **QBR**, (una descripció detallada de la metodologia per calcular aquest índex pot trobar-se a MUNNÉ ET AL (1998), els quatre blocs de característiques (cadascun d'ells valorat entre 0 i 25 punts) que es consideren són els següents:

- La cobertura per la vegetació (arbustiva i arbòria) de la zona de ribera, on potencialment es desenvolupa (zones de roca nua no es comptabilitzen).
- L'estructura de la vegetació (percentatge de recobriment d'arbres i arbusts) i l'estratificació de la mateixa. Es valora també positivament la presència d'helòfits al curs del riu.
- La complexitat i naturalitat del sistema ponderades segons el tipus geomorfològic del riu. S'entén que segons ens trobem a un tram de capçalera o d'aiguabarreig, el riu tindrà potencialment més o menys espècies d'arbres de ribera. El que es valora és la desviació d'aquest estat potencial, així com les espècies presents són de la flora autòctona o són espècies invasores o introduïdes.
- L'alteració de forma permanent del canal fluvial deguda a diversos tipus d'infraestructures.

A continuació s'exposa la fitxa de camp que es va fer l'any 2005 per tal de calcular l'índex:



Estació: Bosc de ribera del Convent de les Franqueses (Balaguer)

Observador: Jordi Larrègula & Josep Antoni Conesa

Data: 20 d'agost de 2004

Tram observat: Inici propietat IDENTIRAMA: 100 m aigües amunt

Grau de cobertura ripària		
10-50% cobertura vegetació de la ribera	5	
Connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és inferior al 25%	-10	
		0
Estructura de la cobertura		
Cobertura d'arbres inferior al 50% i la resta de cobertura amb arbusts entre 10 i 25%	5	
Els arbres tenen un sotabosc arbustiu	+5	
		10
Qualitat de la cobertura		
Determinació tipus geomorfològic: Tipus 2		
Més de 2 espècies diferents d'arbres autòctons: <i>Alnus glutinosa</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Fraxinus angustifolia</i> ...	25	
Més de 3 espècies d'arbusts: <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>R. caesius</i> , <i>Cornus sanguinea</i> ; <i>Crataegus monogyna</i> ...	+ 5	
Existència d'espècies al·lòctones formant poblacions: <i>Acer negundo</i> ; <i>Robinia pseudoacacia</i> ; <i>Fraxinus pennsylvanica</i> ; <i>Platanus hispanica</i> ; <i>Arundo donax</i> ...	- 10	
		20
Grau de naturalitat		
El canal del riu n'ha estat modificat	25	
		25
TOTAL		55

Determinació tipus geomorfològic		
Tipus de desnivell de la zona ripària		
Marge esquerra: 5	7	
Marge dret: 2		
Potencialitat de suportar una massa vegetal ripària		
Inferior a 20%: 0	0	
		7
Tipus	Tipus 2	



Estació: Bosc de ribera del Convent de les Franqueses (Balaguer)

Observador: Jordi Larrègula & Josep Antoni Conesa

Data: 20 d'agost de 2004

Tram observat: Intersecció del riu amb la línia elèctrica vers aigües amunt, fins límit propietat IDENTIRAMA.

Grau de cobertura ripària		
50-80% cobertura vegetació de la ribera	10	
Connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent és inferior al 25%	-10	
		0
Estructura de la cobertura		
Cobertura d'arbres entre el 50% i 75% o cobertura d'arbres entre el 5 i 50% i en la resta de cobertura els arbusts superen el 25%	10	
Els arbres tenen un sotabosc arbustiu	+5	
		15
Qualitat de la cobertura		
Determinació del tipus geomorfològic: Tipus 2		
Més de 2 espècies diferents d'arbres autòctons: <i>Populus alba</i> , <i>Populus nigra</i> , <i>Salix alba</i> , <i>Ulmus minor</i> ...	25	
La comunitat forma una franja longitudinal contínua adjacent al canal fluvial en més del 75% de la longitud del tram	+ 10	
Més de 3 espècies d'arbusts: <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>R. caesius</i> , <i>Cornus sanguinea</i> ; <i>Crataegus monogyna</i> ...	+ 5	
Existència d'espècies al·lòctones aïllades: <i>Arundo donax</i> ...	- 5	
		25
Grau de naturalitat		
Signes d'alteració i estructures rígides intermitents que modifiquen el canal del riu : existència al marge esquerre d'un desguàs d'una presa hidroelèctrica	5	
		5
TOTAL		45



Determinació tipus geomorfològic		
Tipus de desnivell de la zona ripària		
Marge esquerra: 3	8	
Marge dret: 5		
Existència d'una illa entre 1 i 5 m		
Potencialitat de suportar una massa vegetal ripària		
Inferior a 20%: 0	0	
		7
Tipus	Tipus 2	

Pel que fa a l'**índex IVF** (Índex de Vegetació Fluvial), permet avaluar l'estat de conservació de les riberes fluvials emprant la vegetació ripària com a bioindicadora de la seva naturalitat. Aquest índex, d'altra banda, pretén esdevenir una eina útil per a la implementació de la Directiva Marc de l'Aigua per la qual permet assignar un nivell de qualitat al conjunt del sistema fluvial.

És important remarcar que l'IVF avalua la naturalitat de la vegetació, no pas la riquesa, la complexitat o l'interès; la coincidència és possible, però no sempre es produeix.

Finalment **les conclusions** que es van extreure i que, per tant, ens poden ajudar en el present projecte per tal de millorar la qualitat ambiental del ecosistema són les següents:

- En certs trams de la nostra zona d'estudi hi ha una cobertura vegetal deficient, que empitjora la qualitat.
- La ubicació de la central de FECSA a l'altre costat de la riba provoca una alteració important a l'ecosistema.
- Amb l'eliminació de les espècies al·lòctones aconseguiríem la millora de la cobertura vegetal augmentant la qualitat i la naturalitat del bosc.
- L'antropització i, consegüentment la pèrdua de naturalitat provocada per la central de FECSA, és un impacte inevitable i continuarà rebaixant la qualitat de la ribera.



- L'ús agrícola de l'espai que ocupa bandes de vegetació potencialment integrades per vegetació ripícola impedeix que hi hagi més diversitat d'espècies vegetals.
- A la zona d'estudi hi ha una mancança d'hidròfits, que cal reparar.
- Per concloure, podem dir que el bosc de Santa Maria de les Franqueses presenta una qualitat notable en quant a espècies vegetals, la qual cosa pot fer millorar força si s'eliminen les espècies al·lòctones i s'introdueixen hidròfits i més espècies autòctones.

Concloent aquest punt, direm que el present projecte contemplarà la repoblació dels nous braços secundaris amb espècies hidròfites, que es continuarà la tasca de repoblació del bosc amb espècies autòctones i amb els marcs predefinits en l'anterior projecte i, finalment, es farà la proposta d'ampliació del bosc de ribera cap als terrenys agrícoles a fi d'alleujar la pressió que aquests provoquen sobre la bultra.

6.5. Avaluació de L'estat Actual.

6.5.1. Règim de cabals del riu.

Cal que ens preguntem si el règim de cabals actual del riu Segre al seu pas per Santa Maria de les Franqueses és suficient per mantenir un bon estat de la fauna i la flora.

Aquesta pregunta cal respondre-la depenent del nivell d'escala que ens exigim, ja que és obvi que l'estat actual de la fauna i la flora dista molt de l'estat que podia tenir 60 anys enrere, quan no hi havia la pressió antròpica actual ni tampoc les preses construïdes riu amunt, que han modificat tant el curs del riu.

Per tant, cal preguntar-se si l'estat actual de règim de cabals permet mantenir un mínim de qualitat a la fauna i la flora que hi habiten.



En el cas de la flora, tal i com mostren els estudis QBR i IVF, sí que ho permet, però no podem dir el mateix per la fauna, ja que tal i com hem dit a l'apartat 6.4.1.2. l'estat de l'ictiofauna és força precària.

6.5.2. Estat de la morfologia fluvial.

Al tram d'estudi no s'ha observat cap presència d'erosió en activa, tot el contrari, el riu es troba dins una fase d'estabilitat.

Aquesta estabilitat es palesa amb la presència de vegetació ripària força desenvolupada al llarg dels dos marges del riu, així com també amb l'homogeneïtat dels perfils transversals.

Ara bé, no hem d'oblidar que l'estat actual del riu es troba força alterat degut al poc cabal circulant i les construccions riberenques que hi ha (escullera de la central de Vallfogona).

6.5.3. Estat de la vegetació.

Gràcies als índexs QBR i IVF estem en condicions de poder donar un diagnòstic a l'estat de la vegetació ripària, i que, tal com hem dit, presenta un qualitat notable.

De totes maneres, cal continuar fent esforços per incrementar-la ja que amb els nous límits que es proposen al present projecte, augmentarà la presència d'espècies al·lòctones i la superfície de zones degradades o poc conservades, i a més a més s'incrementa l'amplitud del bosc de ribera. Per tant, caldrà planificar una presència de vegetació estable, disposada a diferents estrats i rica en espècies autòctones típiques del bosc de ribera.



Només d'aquesta manera aconseguirem tenir un corredor tant transversal com longitudinal continu i òptim pel desenvolupament d'una bona connectivitat.

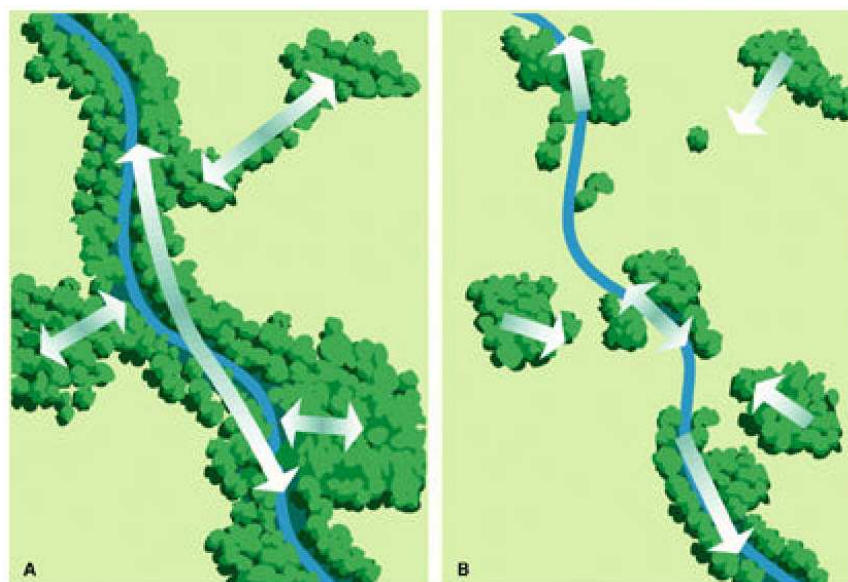


Figura 5. Exemples de connectivitat paisatgística del bosc de ribera (A) el bosc de ribera presenta continuïtat, permetent la mobilitat de les espècies en diverses direccions i creant un corredor biològic extens per a la fauna; (B) el bosc de ribera presenta fragmentació, disminuint així la capacitat de moviment de les espècies d'un hàbitat a un altre (a English *et al.*,2001).

6.5.4. Estat de la fauna.

No podem donar un diagnòstic correcte de l'estat de la fauna si englobem totes les espècies de fauna dins el mateix paquet, per tant, caldria fer un diagnòstic individualitzat per a cada tipus de grup animal. Ara bé, la falta d'estudis concrets en aquest sentit ens limiten molt la capacitat d'avaluació, tant sols podrem fer un diagnòstic de l'estat de l'ictiofauna i l'herpetofauna, ja que pel que fa a l'ornitofauna i demés, com ja hem dit en punts anteriors, tant sols podem donar les aproximacions que ens permeten fer estudis pròxims a les Franqueses.



6.5.4.1. Estat de l'ictiofauna.

Ens trobem amb una comunitat de peixos alterada, ja que de les 6 espècies potencials que podem trobar a la zona, 3 són autòctones i 3 més són introduïdes. A més a més, les densitats són baixes, deixant de banda la Carpa i el Barb comú, amb la qual cosa l'estructura de les seves poblacions segurament deu estar alterada.

6.5.5. Estat del paisatge.

S'introdueix dins aquest estudi l'estat del paisatge atenent a les noves lleis que sorgeixen des de Europa i Catalunya. Aquestes, són paleses amb el Conveni Internacional del Paisatge de Florència del 20 d'octubre del 2000 i la llei 8/2005 de 8 de juny, de Protecció, Gestió i Ordenació del Paisatge on es posa de manifest la voluntat de mantenir i recuperar els paisatges característics de cada zona, a més a més de protegir-los per llei.

Així doncs, és important preguntar-se com es troba l'estat actual del paisatge a la zona de les Franqueses.

No es tasca fàcil i, d'acord amb les premisses que es suggereixen a *Ordenación de montes arbolados*. MADRIGAL, A., et al. 1994, ens basarem en l'estat actual dels elements característics de la hidrologia, vegetació, fauna, elements culturals i població.

Analitzant un per un cada element, podem dir que pel que fa a la hidrologia, es troba alterada, tal i com hem anat repetint al llarg de l'estudi. La vegetació es troba en un estat notable, encara que si la pressió antròpica no fos tan gran presentaria millor qualitat. En quant a la fauna, ja hem dit que és molt difícil d'avaluar amb la seva totalitat, tot i que s'evidencien signes de millora. Un dels punts forts en aquest sentit són els elements culturals, ja que aquí dins trobem el monestir cistercenc, en actual restauració, i per tant, és un punt que millorarà en un futur immediat. Per últim, es té en compte la població,



gairebé inexistent, ja que totes les edificacions presents són masies d'emmagatzematge de maquinària.

Així doncs, l'estat del paisatge no és l'òptim, tot i que cal dir que ens trobem dins una zona en transformació i, per tant, portant a terme les diferents accions que es proposen dins l'actual projecte, es millorarà de manera notòria el seu estat.



7. ENGINYERIA DE LES OBRES.

7.1. Disseny dels braços secundaris.

7.1.1. Càlcul del cabal disponible.

Abans de poder fer un bon disseny dels nostres braços caldrà saber de quin cabal d'aigua es disposa, però la falta d'estudis sobre aquest punt no ens permeten citar cap font on s'aconselli agafar alguna mesura de cabal idònia o de referència per al nostre estudi.

Per aquesta raó s'ha optat per calcular un cabal d'aigua que sigui suficient per tal de poder formar un entorn biòtic autosuficient i que, a la vegada, no suposi un impacte sobre el tram de riu del qual s'extraurà el cabal.

Així doncs, el que farem a continuació és calcular quins són els cabals que porta el riu d'acord amb el calat (recordem que al apartat 6.3.2.1. hem calculat els paràmetres morfològics del riu a través del calat i els perfils transversals), i un cop sapiguem els cabals que porta podrem determinar quin impacte causarà el treure un determinat tant per cent del cabal del riu.

Tot seguit es presenta la taula 10. on es mostren els cabals que portarà el riu a cada transecte (en total hi ha 13 transectes) d'acord amb el calat de la llera del riu.

A partir dels valors de cabal/calat, hom podrà interpolar de quin cabal d'aigua disposa si es decideix treure un tant per cent del calat del riu. O sigui, que si es decideix treure un 5% del calat del riu, el cabal resultant serà la diferència entre el del calat al 100% i el del calat al 95%.



Y	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z	Q _z
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1	0,52	0,45	0,43	0,49	0,61	1,11	0,78	0,44	0,64	0,67	0,93	0,97	0,96
0,2	2,30	2,11	2,06	2,34	2,81	5,17	3,60	1,89	2,88	2,95	4,49	4,43	4,49
0,297	5,67	5,37	5,28	6,02	7,10	13,12	9,09	4,59	7,15	7,24	11,57	11,05	11,42
0,4	11,47	11,09	10,93	12,51	14,56	27,04	18,70	9,20	14,51	14,58	24,05	22,52	23,65
0,5	19,69	19,30	19,02	21,82	25,22	46,97	32,47	15,69	24,95	24,94	41,98	38,80	41,26
0,6	30,84	30,51	30,07	34,56	39,75	74,19	51,29	24,45	39,10	38,93	66,50	60,91	65,42
0,7	45,24	45,08	44,44	51,14	58,59	109,58	75,76	35,75	57,39	56,98	98,41	89,52	96,93
0,8	63,24	63,36	62,46	71,94	82,20	153,97	106,49	49,83	80,23	79,47	138,48	125,28	136,58
0,9	85,13	85,68	84,45	97,34	110,99	208,17	144,02	66,94	108,02	106,81	187,41	168,81	185,11
1	111,22	112,35	110,73	127,71	145,37	272,95	188,91	87,30	141,14	139,34	245,91	220,72	243,23
1,1	141,81	143,67	141,59	163,39	185,72	349,04	241,66	111,13	179,95	177,44	314,65	281,59	311,63
1,2	177,16	179,95	177,33	204,72	232,42	437,17	302,78	138,66	224,82	221,43	394,28	351,96	390,98
1,3	217,55	221,46	218,22	252,03	285,83	538,04	372,76	170,09	276,08	271,67	485,42	432,39	481,91
1,4	263,25	268,50	264,54	305,62	346,31	652,32	452,08	205,61	334,07	328,46	588,70	523,40	585,05
1,5	314,51	321,31	316,56	365,83	414,21	780,67	541,19	245,45	399,11	392,14	704,70	625,51	701,02
1,6	371,59	380,18	374,54	432,93	489,87	923,75	640,55	289,77	471,54	463,00	834,02	739,23	830,41
1,7	434,74	445,37	438,73	507,25	573,62	1082,17	750,60	338,79	551,66	541,36	977,23	865,05	973,81
1,8	504,19	517,12	509,38	589,05	665,77	1256,58	871,78	392,68	639,78	627,52	1134,88	1003,45	1131,78
1,9	580,19	595,68	586,74	678,63	766,66	1447,57	1004,50	451,62	736,19	721,75	1307,53	1154,90	1304,90
2	662,96	681,31	671,06	776,28	876,60	1655,73	1149,20	515,80	841,20	824,36	1495,71	1319,88	1493,70
2,1	752,74	774,25	762,56	882,26	995,88	1881,67	1306,27	585,39	955,10	935,63	1699,97	1498,84	1698,74
2,2	849,75	874,72	861,47	996,84	1124,83	2125,95	1476,12	660,56	1078,17	1055,82	1920,80	1692,23	1920,54
2,3	954,22	982,96	968,04	1120,29	1263,72	2389,14	1659,16	741,50	1210,70	1185,22	2158,75	1900,50	2159,62
2,4	1066,36	1099,21	1082,49	1252,88	1412,87	2671,80	1855,76	828,35	1352,96	1324,10	2414,30	2124,08	2416,51
2,5	1186,39	1223,68	1205,03	1394,85	1572,55	2974,48	2066,32	921,30	1505,22	1472,71	2687,95	2363,41	2691,71
2,6	1314,52	1356,61	1335,89	1546,48	1743,05	3297,74	2291,21	1020,50	1667,76	1631,33	2980,21	2618,91	2985,72
2,7	1450,97	1498,22	1475,29	1708,00	1924,66	3642,10	2530,82	1126,12	1840,84	1800,21	3291,55	2890,99	3299,04
2,8	1595,94	1648,71	1623,44	1879,68	2117,65	4008,10	2785,51	1238,32	2024,73	1979,61	3622,46	3180,08	3632,16
2,9	1749,63	1808,31	1780,55	2061,74	2322,30	4396,25	3055,64	1357,25	2219,68	2169,77	3973,40	3486,58	3985,55
3	1912,25	1977,23	1946,82	2254,44	2538,88	4807,09	3341,59	1483,07	2425,95	2370,95	4344,85	3810,91	4359,70

Taula 10. Càlcul dels cabals (m³/s) de cada perfil segons el calat (m) que porta el riu.



Per exemplificar el sentit d'aquesta taula direm que:

+ Quan el riu baixa pel tram nº 1 amb un calat de 0,5 metres, el cabal que portarà el riu serà de 19, 69 m³/s.

Un cop reconeguts els cabals que porta el riu en funció del calat, caldrà saber quin serà el cabal mig que portarà el riu durant tot l'any. És una tasca molt difícil, sobretot tenint en compte que com s'ha dit en l'estudi fluvial, el riu es troba totalment regulat per les preses de Rialb i Camarasa i, a més a més, pot ser molt variable en funció de l'estacionalitat. Tal com es veu no podem donar un cabal aproximat amb una solidesa tècnica, per tant, caldrà buscar altres alternatives de càlcul.

A fi de poder donar un cabal amb solidesa tècnica, s'ha optat per agafar el cabal ecològic legal que dicta la Ley de aguas 16/1985 on es diu que el cabal ecològic mínim el determinarà cada confederació segons els seus estudis, ara bé, mai no podrà ser més baix que el 10% del règim natural del riu.

Finalment, ja ens trobem en condicions de poder donar un cabal amb fermesa tècnica i legal per a poder calcular el cabal de disposició.

La pròpia CHE té els estudis dels règims naturals dels rius que la conformen i, en el nostre cas, el riu Segre al seu pas per la població de Balaguer té un règim natural de 84,50 m³/s. Aquest és el cabal que hauria de circular per la població en cas de naturalitat. Per tant, si apliquem el que dicta la llei, el 10% d'aquest cabal és **8,45 m³/s**.

CABAL DE DISPOSICIÓ = 10% CABAL DEL RÈGIM NATURAL.

CABAL DE DISPOSICIÓ = 8,45 m³/s.



A partir d'ara, tant sols caldrà calcular quin cabal podem extreure d'aquests $8,45 \text{ m}^3/\text{s}$ sense causar un fort impacte sobre el tram de riu afectat.

Tampoc ens podem guiar per cap estudi tècnic que ens digui quin impacte causa sobre l'hàbitat fluvial l'extracció d'un cert cabal; que en certa manera no s'extreu del tot, ja que uns quant metres riu avall l'aigua es retorna al riu. Així doncs, s'opta per agafar el cabal resultant de fer baixar un 10% el calat del riu. Un 10% es una variació petita i assumible pel riu ja que hi ha dies on, per usos hidroelèctrics, els cabals varien fins a un 50% en poques hores i l'entorn s'ha adaptat perfectament a aquests canvis sobtats.

D'acord amb aquest 10% de calat el cabals resultants són els següents:

$Q_{\text{ecològic}}$	Y_1	Y_9	Aquests són els calats del riu als punts d'entrada previstos amb el cabal ecològic.			
8,45	0,353	0,319				
	EXTRACCIÓ (% del Y)	Calat extret	Calat resultant	$Q_{\text{circulant}}$ despres de l'extracció	$Q_{\text{extret pel canal}}$	
Y_1	-0,07	-0,02471	0,328	7,16	1,29	
Y_9	-0,07	-0,02233	0,297	7,15	1,3	

A partir de la taula 10. s'han calculat els cabals Q_1 i Q_9 (m^3/s).

Finalment, ja tenim el cabal que podem fer circular per l'interior dels nostres braços secundaris. Ara ens trobem en condicions de calcular els paràmetres morfològics dels braços.



7.1.2. Paràmetres morfològics dels braços.

Tots dos braços disposen més o menys del mateix cabal, de manera que el disseny serà únic per tots dos, ja que no té sentit dissenyar uns paràmetres morfològics diferents per a cada canal si el cabal circulant ha de ser el mateix.

A l'igual que hem fet per al càlcul dels paràmetres fluvials (veure apartat 6.3.2.1.), els paràmetres dels braços secundaris també els calcularem amb l'ajuda de les equacions de manning.

Els paràmetres a calcular són:

Y: Calat en metres.

b: Base del braç.

Z₁: Talús 1.

Z₂: Talús 2.

P: Perímetre mullat en metres.

A: Àrea mullada en m².

T: Amplada superficial en metres

R: Radi hidràulic en metres.

S: Pendent.

n: coeficient de Manning.



Cal dir però, que aquests paràmetres definiran la morfologia dels braços, per tant, definiran l'entorn abiòtic sobre el qual es sustentará el futur entorn biòtic. Això vol dir que aquests paràmetres morfològics han de respondre a una necessitat de mínims sobre el quals la vida aquàtica sigui possible.

7.1.2.1. Mínims ecològics dels paràmetres morfològics.

El calat: G.Cowx et al (1998) dona una sèrie de requeriments mínims d'hàbitat per a espècies de ciprínids on diu que per a una espècie de *Barbus sp* és necessari com a mínim una profunditat de 14 a 20 cm per a un bon desenvolupament dels individus dins un 50% del rang central d'utilització variable per l'espècie. Si tenim en compte que una de les premisses del nostre projecte és afavorir precisament les espècies autòctones, veiem indispensable agafar aquest valor com a mínim per al nostre calat. En l'edició citada no es donen detalls de cap més espècie autòctona.

Velocitat de l'aigua: La resta de paràmetres morfològics determinaran amb quina velocitat circularà l'aigua pels braços. La velocitat també és important ja que condiciona molt factors, com la terbolesa de l'aigua, la presència de nutrients, d'oxigen, etc. Els autors de *Rehabilitation of rivers for fish* ens destaquen un cop més que per espècies de *Barbus* es necessària una velocitat de 35 a 49 cm/s, així doncs caldrà també tenir present aquest paràmetre.

A més a més d'aquests dos factors, els nostres braços també hauran de tenir en compte els paràmetres següents:

ESPÈCIE	CALAT (m)	VELOCITAT (cm/s)	Diàmetre de substrat (mm)	Vegetació
<i>Barbus sp</i>	0,14 – 0,20	35 - 49	20 - 50	Alternada

Taula 11. Valors mínims proposats per G.Cows et al a *Rehabilitation of rivers for fish* (1998).

El diàmetre del substrat a més a més de ser viable per l'espècie també haurà de ser estable hidràulicament.



7.1.2.2. Càlcul dels paràmetres morfològics.

D'acord amb tot l'exposat, a continuació calcularem els paràmetres morfològics dels braços a partir de les fórmules de manning.

	Q	Y	Base	Z1	Z2	P _{segons y}	A _{segons y}	n	S	T	R
CANAL1	1,29	0,45	3	6	1	4,83	2,05875	0,07	0,006	6,15	0,335
CANAL2	1,17	0,45	3	6	1	4,83	2,05875	0,06	0,0036	6,15	0,335

Taula 12. Paràmetres morfològics dels braços.

	\square	\square	\square aigua	\square sòlid	Y	S	FST	Z
CANAL	38	35,80	1	2,65	0,45	0,005	15%	1,67
CÀLCUL DEL DIÀMETRE DEL SUBSTRAT								
cos \square	tan \square	tan \square	ζ_c/ζ_{cm}	d (mm)				
0,788	0,52	0,61	0,30	3,37				

Taula 13. Càlcul del diàmetre del substrat.

Pel càlcul del diàmetre del substrat s'ha tingut en compte la situació d'equilibri més desfavorable (la del talús), així com també un factor de seguretat del 15%. El valor de 3,37 mm és el diàmetre mínim que haurà de tenir el substrat per a què no hi hagi erosió del mateix.

Els paràmetres morfològics dels braços secundaris són els presentats a la taula 12. que es poden veure més detallats al mapa n°15.

Per tant, ens trobem en disposició de poder dir que els braços secundaris dissenyats amb aquestes mesures compliran les exigències hidràuliques proposades, així com també les exigències mínimes que necessiten les espècies de peixos per desenvolupar la seva activitat biològica.



7.2. Processos fluvials.

El riu dins el tram d'estudi es troba amb equilibri i no s'observen processos d'erosió o degradació de la llera, així com tampoc canvis al traçat del riu. Aquest fet s'evidencia per la presència d'un ecosistema ripari ben desenvolupat, amb els marges ben coberts per helòfits, presència d'espècies de *salix* amb edat madura, etc.

Si no ens trobéssim dins aquesta situació d'estabilitat, seria molt problemàtic plantejar qualsevol tipus de modificació fluvial que no fos algun tipus d'obra de rectificació o de assentament de lleres, ja que podríem accentuar qualsevol tipus de procés de degradació de l'entorn fluvial.

7.2.1. Qualitat de les aigües.

Cal atendre, abans de fer qualsevol modificació de l'ecosistema ripari, a la qualitat de les aigües. Com ja sabem, el present projecte contempla l'obertura dels dos braços secundaris per on es desviarà la pròpia aigua del riu, i a més a més, també es proposa l'obertura de noves basses interiors que permetran diversificar els ambients humits del bosc de ribera.

Aquesta qualitat ha de ser adequada per a poder desenvolupar amb garanties l'ecosistema aquàtic, ja que si no fos així, hauríem de replantejar tot l'estudi.

La C.H.E. realitza des de fa més de 30 anys un control sistemàtic de la qualitat fisico-química i microbiològica de les aigües superficials de les seves conques. Aquests controls es plasmen a la realització de mostrejos sobre una xarxa de punts fixa, on es realitzen mesures "in situ" i determinacions analítiques al laboratori d'aigües de la pròpia C.H.E.

A partir de la posada en marxa de la Directiva Marc de l'Aigua (DMA) es va modificar el sistema de control de les aigües a fi de poder portar un millor control del seu estat, ja que segons la Directiva al 2015 les masses d'aigua incloses s'han de trobar en bon estat.



La DMA, al seu article 6, estableix la figura del registre de zones protegides i exigeix que es porti a terme un control específic en aquestes zones. Una de les zones que s'especifiquen són les ZEPAS (Zones d'Especial Protecció per les Aus) i, per tant, afecta directament a la nostra zona d'estudi.

Dins aquestes zones protegides s'estableixen uns llindars per al diagnòstic de l'estat ecològic segons els indicadors físico-químics presentats a la taula 13.

PARÀMETRE	CÀLCUL	LÍMIT MB-B	LÍMIT B-MO
Nitrats (mg/L NO ₃)	Promig anual	10	20
Fosfats (mg/L PO ₄)	Promig anual	0,15	0,30
Fósfor total (mg/L P)	Promig anual	0,06	0,12
Oxigen dissolt (mg/L O ₂)	Mínim anual	>7	>5
Amoni total (mg/L NH ₄)	Promig anual	0,25	0,40
Nitrits (mg/L NO ₂)	Promig anual	0,10	0,15
Demanda química d'O ₂ (mg/L O ₂)	Promig anual	10	15

Taula 13. Límits físico-químics per l'avaluació de l'estat ecològic del riu segons la instrucció de planificació hidrològica aprovada per l'ordre ARM/2656/2008 de 10 de setembre. El límits corresponent a **MB**= molt bo, **B**= bo, **MO**= Moderat.

A la pàgina següent hem inclòs els anàlisis de l'aigua que ens ha cedit la C.H.E. (figura 6.) de l'estació de Balaguer. Aquests ens permeten comprovar que el riu al seu pas per Balaguer es troba per damunt del límit MB-B que acota la C.H.E. i que, per tant, no suposa cap impediment per al desenvolupament de l'ecosistema aquàtic.



En canvi, les aigües de reg que es recircularan per poder-les utilitzar en l'ompliment de les basses, s'han hagut d'analitzar de manera que ens puguin donar les mateixes garanties ambientals. Tot i així, s'optarà per dissenyar un filtre natural d'aigües de reg a fi d'evitar el fort impacte que causaria a les aigües els possibles vessaments de tipus orgànic dins el reg de les finques agrícoles situades a cotes superiors, ja sigui per vessament directe o per lixiviació.

A la taula 14. es mostren els resultats obtinguts en l'anàlisi de l'aigua que arriba al bosc provinent dels drenatges del monestir i el reg agrícola. Els anàlisis han estat fets pel laboratori Aqualia de Lleida.

Paràmetres físico-químics						
Paràmetres	AP	Mètode	Resultats	Incertesa exp (k=2)	Mín	Màx
Nitrat	B.1	PNT-aq-El-NO ₃ /X	33,4 mg/l	3,3		50
Nitrits	B.1	PNT-aq-El-NO ₂ /X	< 0,05 mg/l	0.010		0,5
Amoni	C	PNT-aq-El-NH ₄ /X	< 0,100 mg/l	0,020		0,5
Conductivitat a 20°C	C	PNT-aq-El-Cond/X	874 S/cm	52		2500
pH (a 25°C)	C	PNT-aq-El-pH(1)/X	7,68 uts de pH	0.20	6,5	9,5
Oxigen dissolt	A	oximetre	65 %	5	55	80
Potassi	C	PNT-aq-El-Metales/X	1,27 mg/l			
Fosfats	C	PNT-aq-El-Metales/X	< 1 mg/l			

Taula 14. Resultats dels anàlisis d'aigua de reg.

D'acord amb aquests resultats podem destacar que:



- Com era d'esperar, els valors de nitrats a les aigües de reg superen els llindars establerts per la C.H.E. i, per tant, caldrà dissenyar algun tipus d'alternativa que pugui pal·liar aquests nivells de nitrats (filtre verd, veure punt 7.2.1.1.).
- El sistema de gestió de qualitat és certificat en base a la Norma UNE-ES-ISO 9001:2000.
- Els valors paramètrics mínims i màxims són admesos pel R.D. 140/2003 (B.O.E. 45/03) i també pel Pla de Vigilància Sanitària de Catalunya del juny de 2005.



7.2.1.1. Disseny del filtre natural d'aigües.

El filtre natural ha de ser un sistema capaç de realitzar un tractament al curs d'aigua que permeti eliminar els elements eutrofitzants d'aquesta, especialment el nitrogen i el fòsfor. A més a més, també ha de ser capaç de poder descompondre la matèria orgànica que transporta l'aigua per mitjà dels microorganismes que hi ha adherits al sistema radicular de les plantes.

El filtre estarà constituït per una manta de vegetació que ocuparà tota la base d'aquest, amb una profunditat d'aigua permanent d'entre 0,75 i 1 metres.

La vegetació es disposarà de manera que les rels, rizoma i part del tall quedin totalment immersos dins l'aigua.

La composició d'espècies estarà formada per:

- *Phragmites australis*
- *Iris pseudocorus*.
- *Typha angustifolia*.

Per una banda, aquestes espècies són molt efectives per portar a terme els objectius plantejats i, per una altra, són espècies que ja trobem a l'entorn i que, per tant, no han de presentar cap problema d'adaptació.

Segons estudis presentats al *Prontuario Forestal (2005)*, s'estima que aquests filtres són capaços d'absorbir diàriament valors de 0,5 a 4,66 g de N/m² i de 0,61 a 0,8 g de P/m². Per tant, haurem d'acabar de dissenyar el nostre filtre verd en funció del cabal que hi farem circular i de la quantitat de nutrients que transporta l'aigua i que surt detallat als anàlisis.



Aquesta relació es pot calcular gràcies a les fórmules que es proposen al mateix estudi del *Prontuario Forestal (2005)*, on es diu que:

Sent:

S= Superfície del filtre en m^2 .

h= alçada de l'aigua (mm).

Q= Cabal d'aigua circulant en l/dia.
de N (4,66 gN/ m^2 i dia)

A= Valor màxim d'absorció

C= concentració de contaminant (mgN/l).

El cabal que drena el reg, treu una mitjana de 0,75 l/s.

Suposarem una alçada de làmina d'aigua de 1 m o sigui 1000 mm.

La concentració d'efluent que hi ha a l'aigua ve determinat pels anàlisis presentats anteriorment i que indiquen un valor de 42,9 mg de N/l.

Resolent l'equació obtenim el següent resultat d'àrea de filtre verd:

S'obté que la Superfície serà de: **$S= 596 m^2$** .

Aquesta serà la superfície mínima que haurà de tenir el nostre filtre verd per a què pugui desenvolupar amb garanties la seva funció de filtrar la quantitat de 64800 litres d'aigua diaris.

Finalment, tancarem aquest apartat dient que totes les característiques de disseny del nostre filtre es poden observar amb més detall al mapa n° 20.



7.3. Disseny dels braços secundaris.

D'acord amb l'estudi hidrològic i la topografia del terreny es planteja l'obertura viable dels braços secundaris a través del transecte nº 1 i nº 9 (veure mapes nº13 i 14).

En un principi, caldrà construir els braços secundaris del final cap al començament, ja que en el moment que donem obertura al riu, l'aigua ens dificultarà qualsevol tipus d'operació.

Els paràmetres morfològics han quedat ja definits a l'apartat 7.1. Aquests paràmetres caldrà implementar-los el millor possible, ja que tot l'estudi de viabilitat biòtica que tindran els braços s'han calculat a partir dels paràmetres concrets calculats a la part hidràulica del projecte.

Seguidament, cal decidir quin traçat han de tenir els braços dins la zona d'estudi. Aquest traçat ha d'obeir una certa naturalitat a fi i efecte de poder reproduir el més semblant possible les condicions de naturalitat que es poden donar en trams de curs mitjà.

Aquesta tasca sembla difícil o semblaria difícil "a priori" donada la forta modificació del curs fluvial, ara bé, si amb l'ajut d'ortofotografies anem visitant altres trams de riu no gaire llunyans, podrem observar com en més d'un tram s'hi formen aquests braços secundaris. La morfologia d'aquests acostuma a ser bastant uniforme, amb un línia bastant paral·lela al riu i una certa curvatura.

La longitud d'aquests braços naturals és molt variable i pot anar de poques desenes de metres fins a dos o tres centenars (com és el cas d'un braç secundari que hi ha prop de la presa de Camarasa).

La presència d'aquests braços secundaris, a banda de donar més naturalitat al traçat del riu, ofereix un gran rang de beneficis a nivell ecològic. Com per exemple:



- Augmenta l'àrea d'influència del riu.
- Permet la formació d'illes naturals al riu, on moltes espècies animals troben refugi.
- Augmenta en la majoria de casos el nivell freàtic.
- Provoca la formació de ràpids i meandres, essencials per a la formació d'hàbitat aquàtic.
- Augmenta la connectivitat transversal.

Així doncs la construcció dels dos braços secundaris han de poder oferir un canvi de qualitat substancial al bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses.

7.3.1. Traçat dels braços secundaris.

En primer lloc el traçat dels braços per dins el bosc de ribera hauria de poder compatibilitzar l'eficiència projectual (menor moviment de terres, i facilitat d'obertura) amb l'eficiència ambiental (causar el menor impacte possible a l'entorn ripari ja establert).

Per possibilitar aquests requisits hem optat per definir una pauta de principis:

- ✚ Evitar, en la mesura del possible, la talla d'arbrat i destrucció d'hàbitat terrestre.
- ✚ Fer un traçat que s'adapti a la topografia del terreny a fi de fer el mínims moviments de terra.
- ✚ Identificar zones o elements singulars.



- ✚ Concentrar les obres de maquinària pesada en èpoques de menor activitat biòtica.

Seguint aquestes pautes, s'han dissenyat el traçats que apareix als mapes n°15 i n°16 de l'annex de mapes.

7.3.2. Construcció d'hàbitat per l'ictiofauna.

Els nostres braços han d'incorporar tots aquells elements que podrien tenir en estat de naturalitat. És per aquest motiu que caldrà planificar la construcció d'hàbitat específic per l'ictiofauna.

Seguint el consells que plantegen Newbold C. *Et al.*, a *The Management of drainage channels* (1981) cal que el nostre habitat aquàtic assenti una població estable d'ictiofauna, i per aconseguir-ho, serà necessari de dotar-lo de tots aquells elements que ens facilitaran la seva adaptació (caldrà tenir una varietat d'ambients suficient com per a que tot o gairebé tot l'ecosistema aquàtic pugui estar present).

Per a la construcció d'aquestes zones singulars dels braços, s'han utilitzat els exemples que apareixen a *Rehabilitation of rivers for fish* (1991), i on a continuació es descriuen amb les característiques morfològiques que haurien de tenir aquests elements per a trams mitjans de riu (veure plànols n° 27 i 28).

- ✚ **Ràpids:** D'acord amb les mesures plantejades als plànols, el substrat estarà format per còdols i codines, de mida variable però seguint unes dimensions mínimes de 10 cm de diàmetre i màximes de 20 cm de diàmetre.



- ✚ **Deflectors:** Es situaran d'acord amb els plànols, i també hauran d'obeir un tallatge que no pot superar el metre de diàmetre i no ser més petit de 40 cm de diàmetre.

- ✚ **Pous:** Serà imprescindible facilitar la seva formació, per aquest motiu s'excavarà d'acord amb els plànols i es col·locarà la barrera de còdols tal i com es mostra als plànols, amb el tallatge establert per a la formació dels ràpids.

- ✚ **Plantació de vegetació macròfita:** Es plantaran les zones establertes als plànols amb vegetació macrofítica tal i com s'explicarà a l'apartat 7.5.1.

7.3.3. Revegetació dels braços.

A banda de la recuperació de l'hàbitat aquàtic, caldrà recuperar tot l'hàbitat terrestre afectat per la construcció dels braços. Aquesta tasca anirà encaminada a restaurar i revegetar tots els trams de bosc que es vegin afectats, així com també els dos braços secundaris.

A continuació desglossarem les tasques que caldrà realitzar en cada cas.

Pel que fa a la restauració del bosc:

- ✚ **Reparació del terreny.** S'han de reparar totes les àrees de bosc que hagin estat alterades topogràficament, així com també totes aquelles zones de bosc que presentin acumulacions o extraccions de terra. Resumint, caldrà moldejar novament totes les zones que hagin estat alterades.

- ✚ **Repoblació dels trams que han estat tallats o que hagin patit algun tipus de degradació.** Les espècies i els mòduls de plantació que s'han



d'implementar són els mateixos que es presenten al projecte de *Restauració i millora del bosc de Santa Maria de les Franqueses* (2005).

Pel que fa als braços secundaris:

- ✚ Revegetació de tots els marges tal i com s'indica al plànol nº 17. Aquesta revegetació ens permetrà assentar els talussos de recent construcció i atenuarà l'impacte en poc temps. Per a la revegetació d'aquesta franja perimetral s'utilitzaran espècies totalment adaptades als períodes d'inundació o a nivells de capa freàtica elevada. Les espècies seran *Alnus glutinosa* (vern) i *Salze purpurea* (*Salix purpurea*). En el cas d'haver de plantar una segona franja d'arbrat, es triaran altres espècies de ribera adaptades a estrats més llunyans com el *Salix alba* (Salze) o *Populus alba* (l'àlber).

7.4. Disseny de les basses.

Deixant de banda el filtre verd ja explicat a l'apartat 7.2., es projecten un total de 5 noves basses. La morfologia i les característiques d'aquestes cinc basses és molt diferent, ja que cadascuna d'elles han de complir funcionalitats ben diferents.

Per una banda hi ha dos basses de dimensions més reduïdes que tindran poca profunditat i ens permetran albergar un tipus de fauna i flora ben diferent de la resta. Una altra bassa serà de majors dimensions i profunditat que captarà tota l'aigua que drena del filtre verd. I finalment, es projecta una bassa oberta que tingui contacte amb el braç nº 1. Aquesta bassa o llacuna oberta pretén crear una zona d'aigües tranquil·les apta per a la proliferació d'aus limnícoles i aquàtiques.

Tal i com s'ha explicat als braços secundaris, també serà necessari revegetar la zona de les basses. Aquesta revegetació s'explicarà a l'apartat 7.5.

Als apartats següents tractarem d'explicar quines són les característiques de cadascuna.



7.4.1. Bassa receptora.

Situada al sud del filtre verd aquesta bassa rebrà tota l'aigua filtrada. La morfologia de la bassa haurà de permetre donar naturalitat, així doncs s'evitaran els perfils rectes i simètrics. Les dimensions proposades són de 40 metres de llargada i 16 metres d'amplada amb una àrea aproximada de 377 m². La profunditat no sobrepassarà el metre en cap cas.

A l'extrem sud de la bassa s'instal·larà una canonada que permetrà transportar l'aigua fins a la següent bassa.

7.4.2. Basses en sèrie.

Seguit de la bassa receptora, es planifiquen tres basses en sèrie de poca profunditat (veure plànol n° 24). Aquestes basses de petites dimensions i poca profunditat (no es sobrepassarà els 30 cm d'aigua) han de permetre el desenvolupament d'una flora rica en Lemna sp i, a la vegada, afavorir la presència perenne d'amfibis on hi podran trobar un excel·lent refugi.

Aquestes basses rebran l'aigua de la bassa receptora i la transportaran sense cap tipus de canonada cap a la bassa oberta.

7.4.3. Bassa oberta.

Essent la més gran de totes, aquesta bassa es planteja com una oportunitat per atraure la presència d'ornitofauna i, a la vegada, tenir la possibilitat de planificar algun tipus d'observatori per a la contemplació dels mateixos.

Aquesta bassa estarà amb contacte amb el braç n° 1 a través d'un estret que obrirà les aigües a la petita badia de la bassa. Aquesta bassa ha de tenir una topografia ben marcada, ja que hem de poder tenir zones d'aigües molt poc profundes (indispensables



per la fauna limnícola), i zones amb certa profunditat a fi de poder albergar altres tipus d'espècies d'ocells.

D'acord amb tots aquests objectius s'ha dissenyat la bassa tal i com es mostra al plànol nº 25.

7.4.4. Altres elements d'aigües estancades.

A més a més de les basses ja descrites, es proposa el disseny de zones d'acumulació d'aigua estacional.

Tot aprofitant el moviment de terres que caldrà fer per construir les basses, es construiran un determinat número de zones on es podrà acumular l'aigua de la pluja. Aquest tipus de formació respon als típics “Calderons” que es formen en zones de pedra calcària prop de les rieres i barrancs.

A fi de poder facilitar l'acumulació d'aigua en aquests “calderons” es projectarà una zona de drenatge que acumularà l'aigua de la pluja en aquests trams, i que, a més a més, reconduirà l'aigua excedent cap a la bassa de captació.

Amb la construcció d'aquests elements, guanyarem hàbitat òptim per a la reproducció d'amfibis i, a més a més, aprofitarem l'aigua de la pluja per mantenir un bon estat de les nostres basses.

El disseny dels “calderons” serà senzill, tant sols consistirà en l'excavació de petits sots al terra impermeabilitzats, amb l'entrada i sortida de flux d'aigua a partir de la topografia del sòl.

En canvi, el drenatge caldrà fer-lo amb més cura ja que es primordial per a l'èxit del funcionament del calderons. Tot i així, no es preveu la instal·lació de cap tipus de



material no natural, tant sols es disposaran diferents capes de substrat drenant damunt una capa de 20 cm d'argila compactada.

7.4.5. Manteniment de les basses.

Per a un bon manteniment de l'ecosistema d'una bassa, GONZÀLEZ DEL TÀNAGO (1993) i algunes publicacions del Prontuari forestal coincideixen a dir que depenen de quatre factors principals:

- Llum i temperatura
- Nutrients
- Oxigen

La major part de l'energia que controla els processos metabòlics d'una bassa procedeix de l'energia solar usada en la fotosíntesis. L'acció dels raigs del sol fa que les capes d'aigua superiors s'escalfin i flotin sobre les més fredes del fons donant lloc al fenomen d'estratificació, que impedeix la mescla d'aigües del fons i de la superfície.

Aquest fenomen té un doble efecte: disminueix la capacitat de retenció de l'oxigen a les capes superiors i augmenta el creixement de les algues.

El resultat és que les aigües més fondes deixen de rebre l'oxigen necessari i la majoria de zooplàncton i bacteris aerobis desapareixen; però donant pas a un altre tipus de bacteris anaerobis. A més a més, es produeixen un seguit de reaccions químiques que, per exemple, transformen el sofre en anhídric sulfúric, augmenten els sòlids en suspensió i es produeix un increment dels sediments al fons.

Pel que fa als nutrients, s'hauran de controlar molt, degut a què un augment d'aquests pot provocar una eutrofització de l'aigua. Com a risc afegit en el nostre cas, hi ha les finques agrícoles dels voltants que, per filtracions, arrossegaran de ben segur fertilitzants a la bassa. Serà primordial que la població de bacteris aerobis i principals



descomponedors de la matèria estiguin en un molt bon estat; si no fos així, serà necessari aportar poblacions d'aquestes bacteris.

Finalment, el darrer factor important que es cita en les publicacions, és l'oxigen. Aquest és important perquè és el suport de tota la cadena alimentària de la bassa, des de les algues microscòpiques fins als invertebrats i els peixos. Si veiem que la bassa fa mal olor, que suren peixos morts o que hi ha una proporció desorbitada d'insectes, això ens indica que a la bassa no hi arriba suficient oxigen per al seu correcte equilibri.

7.5. Obertura de camins i passeres.

Inevitablement, per portar a terme totes les actuacions, caldrà obrir un seguit de camins aptes per a la circulació de maquinària pesada. Però a més dels camins, també cal obrir un seguit de passeres que permetin l'apropament del bosc de ribera a les persones.

Tant els camins com les passeres projectades al plànol nº 34 seran permanents, ara bé, tota la resta de camins oberts a la bultra per a les obres hauran de ser restaurats tal i com s'explica a l'apartat 7.7.1. Tot seguit descrivim quines característiques han de tenir els dos elements a fi d'aconseguir el menor impacte possible al bosc sense deixar de banda la seva funcionalitat:

- **Camins:** Els camins estaran dissenyats, principalment, per tenir una vista global del que és el bosc de ribera de Sta. Maria de les Franqueses. Serà l'única via per la que poden entrar la maquinària i vehicles necessaris per a les diferents tasques, tant per ara com per a un futur. Amb això, evitem causar danys a la massa cada cop que sigui necessària la seva intervenció. L'amplada serà d'1,75 m, ja que les influències del camí s'estendran fins a una amplada total de 2 a 2,5 m segons el tram.
- **Passeres:** Aquestes recorreran l'interior del bosc. L'amplada serà de 0'75 m i, com en el cas anterior, té en compte el posterior eixamplament



degut a la seva influència, fins a 1 o 1'25 m. Es compactaran tots els traçats dels passatges amb martell pneumàtic per evitar l'aparició de vegetació i determinar el seu pas. Els criteris que s'han seguit per al seu traçat han estat els de trobar la màxima naturalitat i bellesa del bosc. Aquests passatges no es construiran amb cap més ús i finalitat que no sigui el pas de persones.

7.6. Restauració biològica.

Arribats a aquest punt, ja ens trobem en condicions per donar tot el seguit de pautes que seran necessàries per a millorar la qualitat del bosc de ribera.

Per una banda, les tasques de restauració biològica aniran encaminades a millorar la qualitat de l'hàbitat terrestre atenent a la vegetació i, per l'altra, a potenciar la presència d'espècies animals.

Pel que fa a la vegetació, cal detallar quines espècies s'utilitzaran per a les repoblacions de les zones ermes i quines per a revegetar les basses i els braços secundaris. També caldrà detallar com i quan caldria fer-ho.

En canvi, en el tema faunístic caldrà actuar-hi en un principi de forma indirecta (augmentant la quantitat de refugi, aliment primari, eliminant impactes, etc), ja que en un principi no seria adequat la introducció d'espècies donada la immaturitat de tot l'espai projectat.

La restauració biològica ens permetrà assolir 3 fites importants que a la vegada són condicionants imposats.

- Donar riquesa i diversitat d'espècies vegetals típiques del bosc de ribera del nostre país.



- Augmentar els hàbitats amb el consegüent augment de la diversitat faunística.
- Fer possible que l'espai es converteixi en un punt de visita, oci i trobada per a les persones.

7.6.1. Vegetació.

Cal atendre als tres tipus diferents d'hàbitat que es proposen: el ripari, les aigües estancades i, finalment, el curs d'aigua dels braços secundaris.

En cada cas caldrà tractar de manera diferent la seva restauració, ja que les seves necessitats són molt diferents.

7.6.1.1. Vegetació del bosc de ribera.

No es preveu canviar cap dels criteris establerts a l'anterior projecte de *Restauració i millora del bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses* (2005). Per tant, la selecció d'espècies, la implementació de mòduls de plantació i l'enginyeria del procés, serà el mateix que es recull a l'esmentat projecte i que resumim a continuació de manera breu:

SELECCIÓ D'ESPÈCIES

- Han de ser autòctones de la vegetació de ribera de la terra baixa catalana.
- Tenir un cicle de vida llarg, ja que les de vida més curta (com les herbàcies) es propaguen ràpidament, sense cap tipus d'intervenció.
- Que siguin fàcilment reproduïbles en viver.
- Que augmentin la qualitat del bosc d'acord amb l'índex QBR (veure annex 8).



- Que les preferències ecològiques d'aquestes espècies s'adaptin o s'ajustin a les característiques ambientals de les parcel·les.

MODULS DE PLANTACIÓ

- Es van dissenyar 3 mòduls de plantació diferents- Cada mòdul està dissenyat per integrar-se el màxim possible al seu entorn. Així doncs, el mòdul A és un mòdul dissenyat per plantar en les zones que toquen al riu. El mòdul B, en canvi, es col·locarà en els espais immediats al camí principal. Per últim, el C és un mòdul de petites dimensions per poder poblar clarianes que ens trobem dins el bosc.

7.6.1.2. Vegetació de les basses.

S'especificarà tant la vegetació que s'ha de plantar al perímetre de les basses com tota la vegetació macròfita que caldrà plantar per tal d'accelerar el procés de formació de l'ecosistema aquàtic. També cal especificar quin tipus de vegetació ha d'anar a cada bassa i de quina manera s'ha de distribuir, tant sols d'aquesta manera ens assegurarem que els objectius que s'han plantejat per cada una d'elles sigui viable.

BASSA RECEPTORA

- Es plantaran rizomes d'helòfits de les espècies *Phragmites australis* i *Typha angustifolia* a tota la franja perimetral de la bassa. Es necessari que el rizoma es planti a la cota -0,3 metres tal i com s'indica al plànol nº 23.



- Pel que fa al fons de la bassa, es plantaran macròfits de les espècies *Myriophyllum spicatum* i *Potamogeton pectinatus*.
- No es plantarà cap espècie arbòria a menys de 4 metres de la bassa, d'aquesta manera ens assegurarem la supervivència de les espècies de macròfits que tenen biologies molt heliòfiles.

BASSES EN SÈRIE

- Tant sols es plantaran rizomes de *Phragmites australis* al marge dret de la bassa. Tota la resta del perímetre ha d'estar lliure de vegetació per a poder formar zones de platja on les espècies d'amfibis hi trobin condicions òptimes d'hàbitat.
- Pel que fa a la zona d'aigües obertes, es repoblarà amb *Lemna minor* de manera que quedi una manta contínua en almenys un 60% de la superfície de la bassa.

BASSA OBERTA

- Al ser la bassa de proporcions més grans, cal que es porti a terme una bona tasca de plantació. En aquest cas, s'alternaran els espais de canyissar amb els espais de ribera. Per tant, es proposa plantar amb arbres de les espècies *Alnus glutinosa* i *Salix purpurea* tota la zona adjacent al canal on es preveu que el corrent pugui tenir certa empenta. D'aquesta manera, falcarem el talús i permetrem la seva revegetació amb espècies herbàcies.
- Tota la resta de la zona perimetral que quedi en contacte amb les aigües estancades es plantaran rizomes de les espècies *Phragmites australis* i *Typha angustifolia* i *Iris pseudocorus*. Finalment, caldrà fer una



plantació de *Myriophyllum spicatum* i *Potamogeton pectinatus* a les zones on les aigües quedin més manses.

7.6.1.3. Vegetació dels braços secundaris

Caldrà fer plantacions d'espècies arbòries i arbustives a llarg de tot el seu recorregut a fi de reduir l'impacte que causarà la seva obertura. A més a més, aquest tipus de plantació ens permetrà assentar els talussos i, per tant, estabilitzar l'estructura del canal. Les espècies arbòries que cal plantar han d'estar perfectament adaptades a la presència d'aigua al sòl, com *Alnus glutinosa* o el *Salix purpurea*.

No es preveuen plantacions de macròfits, ja que a l'estar en contacte amb aigua procedent del riu, la colonització ha de ser immediata. Per tant, tant sols caldrà tenir en compte que el substrat de la base del canal sigui l'adequat per a l'arrelament.

Així, doncs, es plantarà l'arbrat en tot el recorregut dels braços secundaris tal i com indica el plànol nº 17, amb les espècies ja especificades.

Pel que fa a l'estrat arbustiu, es preveu la plantació d'espècies típiques de ribera com *Cornus sanguinea* o *Crataegus monogyna* amb la voluntat de diversificar l'estratificació vertical.

No es preveu la plantació d'espècies herbàcies, ja que es preveu una colonització natural i progressiva. De totes maneres, caldrà fer un seguiment a fi de comprovar que la colonització es produeix.

7.6.2. Fauna.

Al igual que en el cas de la vegetació, pel que fa a la fauna cal implementar un seguit de mesures que afavoreixin les espècies potencials de tot l'entorn.



Com es pot comprendre és impossible dissenyar i detallar propostes de millora per a cada espècie en concret, és per aquest motiu que ens centrarem en aquelles espècies que estiguin en un estat de conservació més delicat i que a més a més puguem fer front a la implementació de les mesures dins les nostres possibilitats. Ates a aquesta postura es prendran mesures efectives per a amfibis, aus i quiròpters.

7.6.2.1. Restauració per a herpetofauna.

A la taula 5. hi ha catalogades les espècies potencials de l'entorn, totes aquestes espècies tenen grau de protecció d'acord amb el Real Decreto 439/1990 de 30 de marzo dins el Catálogo Nacional de especies Amenazadas i també dins la Llei 22/2003 de 4 de Juliol sobre Protecció dels Animals.

Aquest grau de protecció ens obliga a atendre el cas concret dels amfibis i per tant caldrà implementar un seguit de mesures que puguin afavorir el seu desenvolupament.

Dins el present projecte no es contempla cap tipus d'introducció/reintroducció de cap espècie d'amfibi, tot i que en un futur es pot contemplar algun tipus de mesura encaminada cap aquest sentit. El que es proposa ara mateix és la creació d'hàbitat específic que permeti albergar poblacions de diferents espècies d'amfibis.

RIVERA, X. (1998). Recomana un seguit de mesures a portar a terme a les basses que estiguin destinades específicament per a fauna herpetològica, i que adoptarem per al disseny de les basses (bassa receptora, basses en sèrie i bassa oberta). Entre aquestes recomanacions hi ha:

- Cal que les vores habilitades especialment per als amfibis no tinguin grans pendent a fi de facilitar-ne l'entrada i la sortida.
- També es recomanable que les zones inundables pròximes als marges, no tinguin gaire profunditat, encara que uns metres més enllà baixi el nivell.



Aquest detall facilitarà el creixement de plantes aquàtiques (helòfits), augmentant d'aquesta manera les poblacions d'invertebrats d'aigua.

- Seria convenient per a la fauna herpetològica, la conservació dels esbarzers a les bores de les basses i potenciar la instal·lació de vegetació típica d'ambients humits.

Apart d'aquestes mesures directes l'autor també ens adverteix que l'establiment d'espècies ictícoles afecta negativament a les poblacions d'amfibis i per tant cal emprendre algunes mesures per evitar al màxim la seva presència. Així doncs caldrà que implementem un seguit de mesures a les basses a fi de poder pal·liar aquesta possible problemàtica, ja que la presència de peixos pot ser real, ja sigui perquè entrin a través de reg agrícola (alevins) o per que la pròpia gent hi tiri peixos per pescar o per poca consciència ambiental.

Entre aquestes mesures hi ha:

- Buidament anyal de les basses coincidint amb els períodes de menor incidència larvària (Agost), d'aquesta manera s'evitaria la procreació de peixos no desitjats encara que potser sigui necessari realitzar tasques de rescat de larves.
- Col·locació de reixes a les entrades d'aigua que evitin l'entrada de peixos a través del reg agrícola.
- Si tot i així es fa evident la presència d'ictiofauna a les basses, cal que s'eliminin directament, i en cas d'existir-hi alguna espècie autòctona es traslocarà a la bassa oberta.

Amb aquest seguit de mesures es pretén que es pugui portar a terme un bon desenvolupament de les poblacions d'amfibis, però caldrà que es faci un últim esforç, i es que s'ha de tenir en compte que els amfibis necessiten tant el medi aquàtic com el medi terrestre (on es desenvolupa la major part de la vida dels adults) per al seu



desenvolupament biològic, es per aquest motiu que a fi d'obtenir una adequada recuperació/conservació de l'herpetofauna, no sols s'ha de tenir en compte l'adequació de les basses, sinó també una correcta conservació de l'entorn.

Segons RIVERA, X.(1998) la major part de les granotetes i gripaus segueixen un sistema de migració amb dues residències, una pel període de reproducció i una altra per fora d'aquest període. Aquests trànsits migratoris varien segons l'espècie, les reinetes (*Hyla meridionalis*) es desplacen de 500 a 600 metres, mentre que el gripau comú (*Bufo bufo*) l'hi es reconegut un desplaçament màxim de 4,5 km.

Amb aquestes dades es fa palesa la importància de realitzar una correcta planificació del territori que envolta l'entorn de Santa Maria de les Franqueses (Veure punt 8. Propostes per a la planificació territorial de l'entorn de les Franqueses).

7.6.2.2. Restauració per a ornitofauna.

Dins de totes les espècies d'aus que habiten a l'hàbitat ripari i el seu entorn immediat, hi ha un sèrie d'espècies en que s'estan centrant molts esforços per a la seva conservació i recuperació. Entre aquestes espècies hi ha el Xoriguer petit (*Falco naumanni*), el Xot (*Otus scops*), la Trenca (*Lanius minor*), etc.

Sobre aquest grup d'aus hi planeja una sèrie d'amenaces presents a la nostra zona d'estudi:

- L'augment del regadiu a gran escala (concentració parcel·lària del canal Algerri-Balaguer).
- La conseqüent disminució del cultiu de secà.



- L'ús intensiu d'herbicides i insecticides.
- El poc coneixement i consciència social sobre aquestes aus.
- Activitats extractives d'argiles i àrids.

Per tant cal que es portin a terme dos tasques fonamentals, la primera esta encaminada cap a mesures directes (caixes niu, tractaments culturals de la massa arbòria, restauració sensible del monestir, etc.) i la segona fa referència a un sèrie de mesures indirectes com són la informació, la conscienciació i divulgació del valor d'aquestes espècies d'aus.

Pel que fa a les **mesures directes**, cal que es planifiquin amb comunicació directa amb el Departament de Medi ambient i Habitatge de la Generalitat, ja que totes les espècies a que van destinades les mesures es troben sota protecció legal, i la llei obliga a que qualsevol mesura que les afecti ha de ser aprovada pel Departament de Medi Ambient.

Es proposa la construcció d'una torre niu. Hi ha experiències que demostren que aquest tipus de construccions són molt beneficioses per aquest tipus d'aus. Concretament POMAROL *et al.* (2001) a *Recuperación del Cernícalo primilla (Falco naumanni) en Catalunya*, diu que aquestes construccions han estat ràpidament colonitzades per nombroses aus entre les que destaquen la Gralla (*Corvus monedula*), el Mussol comú (*Athene noctua*), el Xot (*Otus scops*), l'Oliva (*Tyto alba*), el Xoriguer vulgar (*Falco tinnunculus*) i el Xoriguer petit (*Falco numanni*).

Encara que en un bon principi van ser moltes les espècies que van ocupar els nius, a mesura que la Gralla va augmentar el seu número d'individus, les altres espècies van anar deixant de nidificar. Cal destacar que hi ha estudis que indiquen que la presència de Gralla no és un factor d'amenaça per al Xoriguer petit a escala global (Forero *et al.* 1996). Tot i això la gralla pot competir amb el Xoriguer petit a escala local, però, cal dir que altres experiències diuen que un cop s'ha establert una colònia de Xoriguer petit en un d'aquests punts, les Gralles no són capaces de desplaçar-la.



Un altre punt important és el que fa referència a la predació per part de mamífers (sobretot gats i genetes), però s'ha pogut comprovar que amb la col·locació de petits pots (1 cm³) amb repel·lents fabricats per Schwegler (Alemanya), la predació per part d'aquets mamífers queda totalment reduïda.

El disseny que proposa POMAROL *et al* (2001), és d'una torre de base quadrada amb una altura de 6 metres. A les parets laterals d'aquesta torre es perforen obertures d'entre 35 i 45 cm de diàmetres i dins es col·loquen caixes niu.

Aquest disseny ja ha estat aplicat per la Fundació Natura i segons les seves dades l'èxit ha estat l'espera't.

Una altra mesura directa que podem portar a terme és la col·locació de teules adaptades durant la restauració del monestir o les construccions agrícoles del voltant. Aquestes teules permeten tenir un petit habitatacle, on espècies rapinyaires sobretot, poden formar un niu.

Pel que fa a la col·locació de caixes niu, hem de dir que estaran adaptades per a cada espècie en concret i seguint les característiques que ens dona la bibliografia. Als mapes 39 i 40 apareixen les mesures que han de tenir. Pel que fa al número de caixes a instal·lar, BAUCCELLS, J. *et al* (2003), aconsellen que s'instal·lin de 1 a 2 caixes per hectàrea per al cas d'espècies com el xot, i entre 0,5 i 1 caixa per hectàrea per a Xoriguer petit.

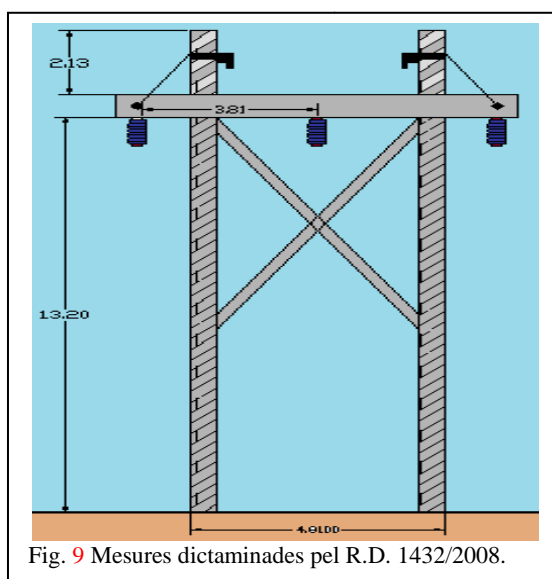
Atenent a una altra problemàtica, ens centrarem en la presència de la **línia elèctrica** que travessa el bosc de ribera.

Des de la central de Vallfogona, surt una línia elèctrica de 125 kV en direcció Nord-Oest. Aquesta travessa la bultra per damunt la bassa gran i s'enfila direcció Nord cap al perímetre del monestir. En aquest punt es bifurca i es dirigeix cap a Tèrmens i Balaguer.



La presència d'aquesta línia elèctrica és una forta amenaça per a moltes aus, ja que hi ha un perill d'electrocució o de xoc directe amb el cablejat o les torres. Per tant caldrà plantejar algunes propostes que ens permetin reduir el màxim possible aquest perill.

D'acord amb el Real Decret 1432/2008 s'estableixen les mesures de protecció de l'avifauna contra el perill de xoc o electrocució amb les línies elèctriques. Aquest decret regula totes les característiques que han de tenir les línies elèctriques que es troben dins les zones protegides i que en el nostre cas es compleixen parcialment, ja que si bé les mesures mètriques són les correctes, no ho són així les mesures correctores, com la instal·lació d'espitals o aïllants.



A l'estudi de ALONSO, J.A. ALONSO, J.A. (1994). *Reducción de la colisión de aves con tendidos eléctricos de transporte mediante la señalización de los cables de tierra*, es demostra que la senyalització del cablejat mitjançant espitals de PVC (Policarbonat de vinil) de color taronja disminueix fins a un 60% la freqüència de colisió respecte el mateix cablejat sense senyalitzar. Es per tant una mesura a portar a terme, ja que no hi ha cap espiral col·locat al cablejat en el dia d'avui.

Un altre factor que cal estudiar és el de les electrocucions a les torres elèctriques. D'acord amb LEHMAN et al (1996), els riscos més importants per a les rapinyaires a les torres elèctriques són deguts a:



- Els conductors estan separats a una distància menor que l'envergadura del individu.
- La distància entre els elements connectats a terra i un conductor amb tensió és més petita que la seva envergadura, o de la distància entre la punta del pic fins la cua.

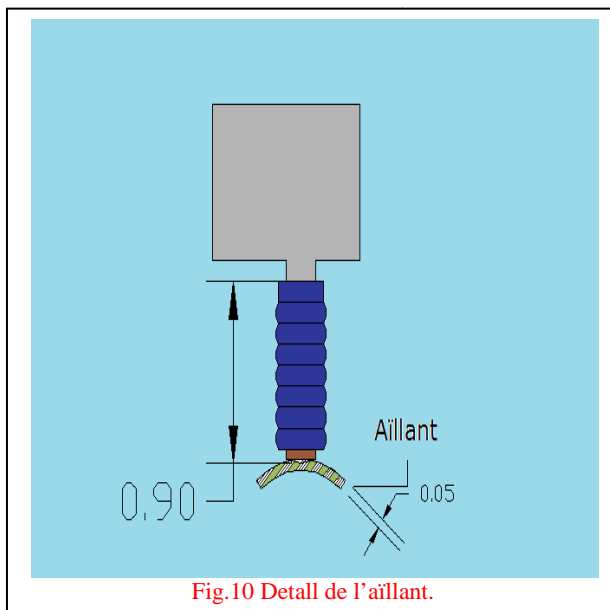


Fig.10 Detall de l'aïllant.

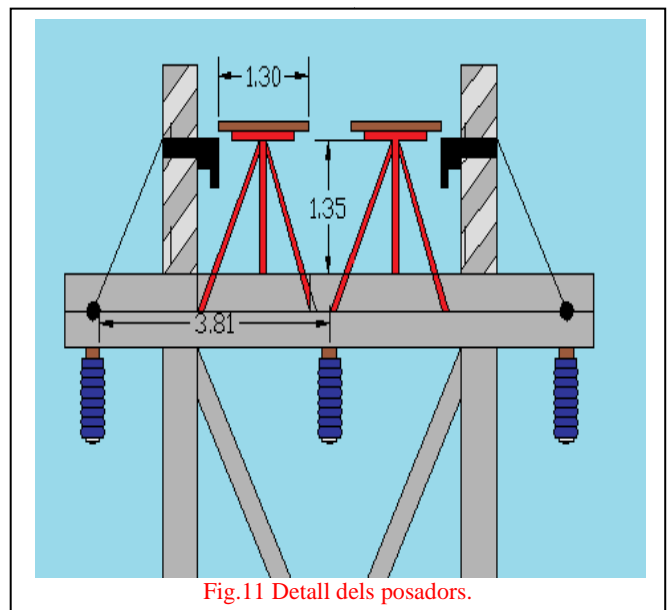


Fig.11 Detall dels posadors.

A fi d'evitar aquests accidents s'ha d'intentar instal·lar alguns elements que ho evitin. Aquests elements poden ser:

- Aconseguir que la companyia responsable de la línia elèctrica instal·li aïllaments als elements conductors, es pot aïllar tant el cable de terra com els conductors de fase amb qualsevol material aïllant.
- Instal·lació de posadors, ara bé, si s'opta per aquesta opció cal que s'implementin mesures dissuasòries per tal que les aus no es col·loquin entre les fases, cables de terra i el posador, ja que si es dona el cas l'au pot estar exposada a un alt risc d'electrocució.



7.6.2.3. Restauració per a quiròpters.

Dins l'entorn agroforestal de les Franqueses hi podem trobar tres espècies de quiròpters, el Rat-penat d'aigua (*Arvicola sapidus*), la Rata pinyada pipistrel·la (*Pipistrellus pipistrellus*) i el Rat pena de vores clares (*Pipistrellus kuhlii*). Totes tres espècies es troben en règim de protecció i es poden portar a terme una sèries de mesures directes que afavoreixin el seu desenvolupament sense tenir que fer un esforç tècnic i econòmic molt gran.

Dins l'obra de KEES, W & BARALUY, J.J. (2001) s'identifiquen diferents punts a tenir en compte alhora de poder conservar adequadament les poblacions de quiròpters, entre aquests punt destaquem:

- Racionalitzar l'ús de pesticides per evitar l'enverinament.
- Empra mitjans alternatius a les fumigacions de grans superfícies per lluitar contra les plagues forestals.
- Considerar mesures correctores a les obres que afectin hàbitats potencials.
- Mantenir arbres madurs, decrepits i morts dins a la massa forestal que puguin donar refugi.
- Elaboració de campanyes de sensibilització per al públic en general.

Alguns d'aquests punts coincideixen al 100% amb les mesures que s'han de portar a terme en el cas d'aus i d'amfibis, per tant tots els esforços van encaminats cap a un mateix objectiu cosa que facilitarà molt les tasques.

BERTRAND, A. & MÉDARD, P (2000) proposen una sèrie de mesures que es poden portar a terme a les edificacions a fi de poder albergar una petita colònia d'aquests



mamífers. Entre les mesures que proposa hi ha les relacionades amb temes estructurals i les que recauen sobre l'aplicació de productes químics derivats al manteniment de l'edificació.

Pel que fa a les mesures estructurals, considerem que dins el monestir i les construccions agrícoles annexes podem portar a terme les següents mesures:

- No tapa totalment els maons/pedres vuits, intentant conservar les esquerdes que hi ha entre les juntes.
- Deixar petites concavitats sota la restauració de la teulada.
- En cas de fer servir fusteria a obra vista, conservar petites escletxes entre el maó i la fusta.
- Deixar petits forats de sortida al celler del monestir.

En quant a l'aplicació de productes químics els autors dones una llista de matèries evitables i una altra de matèries preferibles.

Productes evitables:

- Insecticides (Dieldrina, Lindana).
- Fungicides (Pentaclorofenol, Pentaclorofenol laurat i Tributulina òxida).

Productes preferibles:

- Insecticides (Permitrina, Cipermitrina).
- Fungicides (Fenilfenol, Diclofluanida).



Finalment, es poden construir hàbitats artificials, ja sigui creant concavitats a soques o arbres morts o fins i tot construint caixes niu de model tipus bústia (BERTRAND, A. & MÉDARD, P. (2000) amb uns tres centímetres d'obertura i col·locada en qualsevol orientació llevat de la Nord, i a totes les alçades a partir de 3-4 metres.



7.7. Obres.

Cal definir clarament quines obres s'han de portar a terme i quines mesures correctores cal prendre per tal de minimitzar el grau d'impacte que es causarà i que és inevitable.

Les obres es poden dividir segons la seva naturalesa concreta en: moviments de terra, tractament de la vegetació i repoblacions/plantacions.

En cada cas, caldrà definir clarament el “com” i el “quan” s'han de fer i delimitar amb claredat les àrees d'actuació.

De totes maneres, hem de dir que no forma part del present projecte definir aquests paràmetres amb claredat, ja que no es tracta d'un projecte d'obra, però hem volgut expressar la necessitat de tenir presents aquests punts en el cas que es redactés el projecte d'obra. Si més no, la viabilitat del projecte també recau en poder portar a terme tota la planificació sense haver de degradar severament el medi i reconstruir-lo de nou més tard.

7.7.1. Prevenció d'impactes i riscos.

A continuació, s'enumeren un seguit de recomanacions que apareixen a diferents publicacions com González del Tánago (1994) o al document de l'Agència Catalana de l'Aigua sobre *Condicions tècniques per a l'execució de treballs de conservació, ordenació i neteja de lleres públiques*, a fi d'evitar el màxim possible els impactes derivats de les obres.

Aquestes recomanacions aniran encaminades per cada àmbit d'actuació.



MOVIMENT DE TERRES

- S'emprarà la maquinària menys agressiva, si l'actuació així ho requereix, utilitzant l'accés més pròxim possible als punts d'actuació i evitant la circulació continuada per la llera. L'autorització de l'actuació no contempla l'obertura de pistes. En qualsevol cas, els accessos no podran afectar l'estabilitat dels marges i, si ho fessin, s'hauran de restaurar adequadament.
- Si l'aportació del corrent fluvial ha acumulat localment graves i sorres fins al punt que poden pertorbar la funcionalitat de la plana d'inundació, caldrà extreure-les fins arribar a la cota del perfil d'equilibri del riu (mai per sota d'aquesta cota). Els materials extrets seguint aquest procediment s'utilitzaran amb l'objectiu de millorar l'estabilitat de les infraestructures que afectin el sistema fluvial.
- No es podran dur a terme obres de moviments de terres que alterin la secció natural de la llera.
- Els decapats de terres i herbassars a cotes de marge fluvial es realitzaran de tal manera que no contribueixin a l'erosió posterior de la llera. Mai no podrà utilitzar-se la crema de riberes com a metodologia de neteja.

OBERTURA DE CAMINS

- En general, els criteris referents a la conservació i manteniment de vials seguiran els criteris establerts en manual tècnic d'establiment de mesures correctores de l'impacte ambiental de pistes forestals (Centre de la Propietat Forestal, 2003).



- Traçat: En qualsevol cas, caldrà un anàlisi acurat del terreny (topografia i materials) per tal de dissenyar el traçat òptim d'un vial.

En el disseny del traçat d'un vial, caldrà evitar trams paral·lels al curs d'aigua que discorrin dins del coixí ripari.

El creuament entre cursos d'aigua i vials (tant permanents com temporals) han de ser els mínims possibles.

En el cas de creuament, els vials s'han de situar allà on els materials geològics garanteixin i assegurin, en tot moment, l'estabilitat del pas amb l'ús repetit i la no afectació de la qualitat de l'aigua circulant. I en el cas de vials temporals, la recuperació posterior de la vegetació de ribera en totes dues bandes del pas.

En cas de creuament on no es garanteixi l'establert en l'apartat anterior, caldrà habilitar un pas estabilitzat o elevat amb els requeriments tècnico-administratius adients en cada cas i moment.

Cal considerar sempre, en la mesura del que sigui possible, la disminució de la densitat de vials a l'interior de les formacions típiques de ribera degut a la freqüència en què aquests s'estableixen en sòls mecànicament fràgils.

VEGETACIÓ

- En cap cas es procedirà a la tala massiva i indiscriminada d'espècies pròpies del bosc de ribera, en tant que element cohesionador de la geomorfologia de la llera.



- Si l'actuació comporta la reducció puntual d'espècies vegetals desordenades, s'actuarà de forma que s'eliminin únicament els exemplars que puguin afectar la capacitat natural de desguàs de la llera, atès que l'objectiu no és la producció de fusta.
- En les aclarides selectives de vegetació, prioritzaran els criteris que fomentin la persistència d'espècies autòctones de la comunitat vegetal de ribera i, al mateix temps, millorin l'estat qualitatiu del port de la massa, intentant sempre preservar l'estructura continuada del bosc de ribera en galeria.
- En qualsevol tipus de tallada, es respectaran tots els peus amb cavitats naturals, excavades per picots, o de qualsevol altre origen, així com els arbres-niu d'ardèids i altres espècies protegides.
- Pel que fa als arbres morts en peu com a substrat de nidificació i refugi de diverses espècies, se'n deixarà un mínim de 10 peus / ha amb una classe diamètrica igual o major a 15 cm.
- Es preservaran de 5 a 10 peus/ha d'arbres grans, considerats com aquells de major diàmetre, sobre madurs o passats de torn, inclosos els que presenten símptomes de decrepitud. És preferible aprofitar llocs d'elevat pendent, poc allunyats del curs d'aigua, i/o on l'accessibilitat faria difícil una eventual treta, per a deixar aquests peus.
- Les estassades de matoll, cas de ser necessàries, seran selectives i respectaran sempre les espècies vegetals protegides. Afavoriran les espècies arbustives i lianoides autòctones, respectant diversos peus de cada espècie arbustiva. Per tal de garantir un ecosistema estable i ric, i no perjudicar a la fauna associada al sotabosc (p. e. ocells i petits mamífers), caldrà deixar almenys un 30% de la superfície total amb recobriment d'espècies arbustives (1 m d'alçada com a mínim) i de lianes.



- S'afavoriran les espècies vegetals autòctones i es tendirà a retirar les espècies al·lòctones (tant les herbàcies de gran port com arbustives), com ho són la canya americana (*Arundo donax*), l'ailant (*Ailanthus altissima*), la robínia (*Robinia pseudoacacia*), el desmai (*Salix babylonica*), el plàtan (*Platanus x hispanica*) etc.
- Es deixarà tota la fusta morta caiguda de manera natural com a microhàbitat, tant la procedent d'espècies autòctones com naturalitzades (macro restes), excepte en el cas de caigudes massives a causa de fenòmens de pertorbació forts puntuals.
- No es realitzarà cap tipus d'actuació en el període comprès de l'1 de març fins al 30 de juliol.
- Es vetllarà per a què, tant en la caiguda dels arbres com en l'extracció dels productes obtinguts, no restin malmesos els exemplars no seleccionats d'arbres joves, les soques a rebrotar, o qualsevol valor divers constitutiu del patrimoni públic o de propietats privades llandants a tercers.
- Caldrà avaluar el procediment de desembosc més adequat a cada situació per tal d'evitar al màxim la pertorbació del sòl i disminuir els possibles danys a la vegetació.

FAUNA

- Els treballs es realitzaran durant l'època en la qual no es pertorbin els períodes de reproducció de les espècies constitutives de l'hàbitat del sistema fluvial. En concret, per a la nidificació d'aus, caldrà acotar les actuacions fora del període comprès des de l'1 de març fins a l'1 d'agost, sempre que sigui possible.



ALTRES

- Les actuacions del programa vindran regulades per la normativa vigent, especialment pel Decret 64/1995 del 7 de març sobre prevenció d'incendis forestals.
- Quan alguna de les actuacions contemplades al programa afecti un àmbit inclòs en una àrea protegida (reserva natural, parcs, PEINs, etc.), caldrà un informe preceptiu de l'ens gestor de l'espai, sobretot pel que fa als aspectes que puguin afectar la fauna i flora existents.

7.8. Senyalització

Cal contemplar la instal·lació de senyalització dins l'entorn a fi de poder informar als visitants de les prohibicions, recomanacions i informació de l'entorn natural.

Aquesta senyalització permetrà donar un millor coneixement de l'entorn, ja que a banda d'informar del que és permès o no, també ha de mostrar els itineraris que hi hauran, els punts d'interès, els perills, etc.

En altres projectes realitzats, s'ha pogut observar que una bona senyalització és molt efectiva per a la prevenció d'infraccions que fan els visitants per pròpia desconexença de les lleis. És el cas del projecte realitzat a l'entorn de Pinoso (Comunitat Valenciana), on s'han recuperat ambients humits per a la reproducció d'amfibis i s'han senyalitzat totes les zones humides d'acord amb el que dicta el Real Decret 439/1990.

La senyalització atindrà a 4 punts:



Serà necessari instal·lar les senyalitzacions en aquells punts on sigui imprescindible, així com també en diversos punts exteriors al bosc on es faci un recull de les recomanacions que cal seguir a fi de tenir un comportament respectuós i de rastre inexistent dins el bosc.

Insistir un cop més, que la instal·lació d'una bona senyalització ha donat resultats molt bons en altres projectes similars, com al projecte Life *Sotos del Gerve*, a Navarra, entre d'altres.

7.8.1. Informació a senyalitzar.

Tot i ser prematur el fer un llistat definitiu de tots els factors que cal tenir senyalitzats dins el bosc, si que podem donar un primer esbós d'aquells que són imprescindibles.

7.8.1.1. Prohibicions.

- Prohibició d'alterar les basses o hàbitat aquàtic, molestar o danyar a les espècies d'amfibis sigui quina sigui la seva fase de desenvolupament (R.D. 439/1990).
- Prohibició de circulació motoritzada per l'entorn d'acord amb la Llei 9/1995 d'Accés Motoritzat al medi natural.
- Prohibició d'abocaments o tirada de residus dins la llera i la seva zona policia, d'acord amb la Llei 25/1985 de Aguas.
- Prohibició de caça d'espècies protegides d'acord amb la llei 1/1970 de Caça.



- Prohibició d'alterar el medi i els seus ecosistemes agregats d'acord amb la Llei 4/1989 de Conservación de Espacios Naturales y de la Flora y la Fauna silvestres.

7.8.1.2. Perills.

- Perill línia elèctrica.
- Perill corrent d'aigua forta al riu.
- Perill canal.
- Perill de caiguda d'arbres.

7.8.1.3. Obligatorietat

- Obligatoria circulació peatonal.
- Obligatoria circulació amb cicles.

7.8.1.4. Informació

- Informació bosc ribera.
- Informació del monument.
- Informació de l'entorn del Monestir.
- Informació del riu.
- Informació de l'entorn agrícola.



7.9. Proposta de seguiment.

Un cop portades a terme totes les propostes d'actuació, serà necessari planificar una proposta de seguiment. Aquesta proposta ha d'estar encaminada a identificar el correcte desenvolupament de les propostes i, en cas contrari, posar de manifest les seves disfuncionalitats.

A continuació, es descriu el pla de seguiment que caldrà portar a terme per a cada unitat.

7.9.1. Seguiment de la vegetació.

Caldrà fer un seguiment durant almenys 2 anys de totes les possibles marres que pugui haver a les repoblacions. Després d'aquests dos anys, podem considerar que la vegetació ja es trobarà totalment adaptada.

Les tasques que es portaran a terme durant aquest parell d'anys seran:

- Recompte de marres a cada primavera.
- Avaluació de l'estat fitosanitari a cada primavera i estiu.
- Tractament cultural i fitosanitari d'aquells individus que estipuli l'anterior avaluació.
- Reposició de marres.

7.9.2. Seguiment de la fauna.



Cal que es faci un cens detallat d'espècies abans de realitzar les obres a fi de poder-lo contrastar un cop estiguin realitzades les actuacions i poder certificar la funcionalitat de les diferents propostes.

A partir d'aquest moment es quan serem capaços de poder decidir si les actuacions són suficients, o cal replantejar algun punt en concret.

Cal esperar que les comunitats d'ocells i amfibis augmentin en diversitat i número d'individus, a més a més de totes les espècies tractades a l'apartat 7.7. sobre les quals s'han planificat mecanismes d'adaptació a l'entorn d'estudi.

Les tasques que caldrà portar a terme seran:

- Cens de les comunitats faunístiques tractades al punt 6.4.1.2. abans de que es realitzin les obres.
- Cens posterior a les obres.
- Seguiment de les propostes del apartat 7.7. Caldrà veure si han donat fruit i s'observa la presència dels diferents individus.

7.9.3. Seguiment dels braços.

Inevitablement, l'estat estructural i morfològic dels braços secundaris sofrirà modificacions a partir del moment que hi comenci a circular l'aigua. Ara bé, no cal deixar de banda que aquesta modificació ha de portar cap a l'estabilitat i no pas cap a la desestructuració de l'obra. Per tant, caldrà fer un seguiment de tot el traçat dels braços a fi d'identificar possibles punts negres on caldrà portar-hi a terme tasques de manteniment o reconstrucció.



Aquest seguiment s'haurà de portar a terme durant tot el temps que faci falta per a què l'estabilitat dels braços sigui un fet.

7.9.4. Seguiment de les basses.

Dissenyades expressament per diversificar els ambients típics de ribera i a la vegada beneficiar les espècies d'amfibis, les basses hauran de tenir un seguiment que consisteix en:

- Observar la correcta circulació de l'aigua.
- Identificar possibles problemes estructurals o fugues d'aigua.
- Avaluar l'estat químic de l'aigua durant els períodes de màxim risc d'eutròfia (estiu).
- Realitzar un seguiment sobre les espècies vegetals realitzant les mateixes tasques que s'han descrit per al seguiment de la vegetació de les repoblacions.
- Realitzar un seguiment de les espècies de fauna que s'instal·lin al nou medi.



8. PROPOSTES PER A LA PLANIFICACIÓ TERRITORIAL DE L'ENTORN DE LES FRANQUESES.

Arribats a aquest punt ja sabem que tot l'entorn del monestir de Santa Maria de les Franqueses està format per explotacions agrícoles i ambients ruralitzats, i que per tant és un territori sotmès a constants canvis en quan a cultius, moviments de terres, etc.

Aquests canvis poden ocasionar forts impactes sobre els ecosistemes llandants, com és el cas de la bultra de les Franqueses, i derivar cap a un deteriorament del seu estat de conservació. És per tant, molt important, que tots els impactes derivats de l'activitat humana puguin ser atenuats a través d'una sèrie de bones pràctiques que es poden portar a terme al voltant del corredor biològic i que afavoriran al manteniment i millora de la biodiversitat.

A continuació es presenten el seguit de mesures que hem resumit de les publicacions ja citades al llarg del projecte, on es recomanen totes les mesures que podem portar a terme alhora de realitzar tant la planificació territorial com les activitats agroforestals.

8.1. Actuacions de manteniment i millora de la biodiversitat

- 1- Manteniment i recuperació de faixes i marges arbrats i arbustius en camins rurals, entre parcel·les de conreu i en marges de sèquies de reg, així com de les espècies que en són característiques.
- 2- Manteniment i recuperació “d'arbres sols” enmig dels conreus i dels marges en entorns agrícoles transformats.
- 3- Deixar franges de cereals sense tractar amb herbicides en una faixa d'uns 10-15 m. al perímetre exterior dels camps de conreu per tal que actuïn com a reservoris de fauna. Aquesta mesura hauria d'anar acompanyada amb nous sistemes de tractament de les males herbes i amb la sensibilització sobre la producció



integrada, ja que sinó aquestes franges es podrien convertir en reservoris de plagues.

- 4- Mantenir i restaurar cobertes en edificacions rurals tradicionals (en teula, pedra o similar) abandonades o en deteriorament per facilitar el refugi per a la fauna.
- 5- Plantació d'arbres i arbustos silvestres amb fruit de cara a afavorir la fauna salvatge frugívora.
- 6- Mecanismes diversos per al manteniment de refugis per a la fauna (pedra seca, piles de rocs, piles de llenya i brancam, arbres morts, etc.).
- 7- Manteniment dels antics camins agrícoles i ramaders mitjançant la seva neteja i el manteniment de les cunetes.
- 8- Garantir el manteniment d'aquelles pràctiques tradicionals que afavoreixen la biodiversitat i el paisatge en mosaic.
- 9- Tractament natural i tradicional de l'entorn de les vivendes rurals ubicades al sòl no urbanitzable (ús d'arbres autòctons en la plantació ornamental, evitar tancaments opacs, evitar tractaments amb herbicides...)
- 10- Actuacions específiques adreçades a d'espècies protegides presents en ambients agrícoles, d'acord amb els seus plans de conservació.

8.2. Actuacions en ecosistemes aquàtics i aquífers

- 1- Manteniment de basses i d'espais humits. A part de mantenir aquells espais humits d'origen natural, caldria introduir criteris de conservació en el disseny i



- manteniment de les basses i pantans reguladors del rec (tractament dels pendents, impermeabilització, vegetació helofítica, manteniment dels sistemes de captació, etc.).
- 2- Mantenir els recs tradicionals “en terra” entre els camps, allà on n’hi hagi.
 - 3- Evitar la seva transformació i canalització d’obra o, en tot cas, estudiar sistemes mixtes de canalització que incorporin trams oberts, trams amb escullera allà on les condicions ho permetin, etc.
 - 4- Evitar l’eliminació de la vegetació dels recs amb herbicides.
 - 5- Mantenir, restaurar i crear basses (i prats inundables) semi-naturals, amb l’accés restringit per al bestiar, i amb franges tampó i àrees de captació d’aigua protegides.
 - 6- Limitar tot tipus de treballs agrícoles, inclòs la llaurada, a una distància mínima de 5 m. del cap de marge de ribera de cursos d’aigua, per evitar el seu estretament i simplificació. Restaurar marges amples en els recs on l’estretament en èpoques recents sigui evident.
 - 7- Protecció de l’accés del bestiar a recs i torrents (tancats i franges de vegetació protectora dels cursos d’aigua), i adequació dels passos habituals dels ramats sobre aquests recs i torrents mitjançant passos elevats amb canalització per sota.

8.3. Actuacions de protecció del patrimoni natural

- 1- Mesures per garantir la “tranquil·litat” al bosc i els conreus durant l’època de nidificació (abril-juny com a mínim). Aquestes mesures, que s’aplicarien en



aquelles finques on es tingui constància de la nidificació d'aus, haurien d'evitar que es desenvolupessin activitats agrícoles i forestals (llaurada, sega, tales, etc.) durant aquesta època.

- 2- Evitar recollir els cereals durant la nit per evitar la mort de les aus o, en cas que no sigui possible, buscar mecanismes per espantar els ocells abans de passar les màquines.
- 3- Utilitzar llavors que no continguin productes fitosanitaris i que puguin posar en perill la supervivència de l'avifauna estepària.
- 4- Reducció de l'ús de pesticides i herbicides.
- 5- Adequació de l'aplicació de residus ramaders a les necessitats dels conreus.



9. Sensibilització i divulgació pública.

Complementàriament als estudis de viabilitat, com a les obres de l'entorn ripari, resulta imprescindible desenvolupar instruments socials (orientats cap a la informació, comunicació, formació i participació) com a pont entre la gestió i els sectors socials relacionats amb la problemàtica ambiental. Tal i com s'indica a *Pinto et al.*, (2005), l'ús dels recursos naturals depèn entre d'altres factors, dels valors socials i de la percepció dels grups socials que interactuen amb el medi ambient.

És, per tant, un factor molt important a tenir en compte a l'hora de planificar els projectes d'obra, ja que en alguns d'ells la participació ciutadana pot beneficiar la riquesa conjuntural del projecte. Seria el cas, per exemple, de les plantacions populars, un acte força engrescador que permet implicar sectors ben amplis de la població a més a més de l'abaratiment en costos d'obra. De la mateixa manera, des de l'Associació Identirama es vol impulsar aquest tipus de tasques, i dóna molta importància al fet de que per estimar una cosa, primer cal conèixer-la.

Dins la divulgació, caldrà emprendre tasques d'informació. Aquesta ha d'anar dirigida a sectors socials estratègics, com seria el cas de la comunitat escolar de la zona, les associacions de pescadors/caçadors, les entitats ecologistes, així com totes aquelles que tenen un contacte directe amb l'entorn natural i que, per tant, són usuaris i missatgers d'informació.

Cal que hi hagi una implicació de l'administració pública. En primer terme, l'ajuntament de Balaguer, al ser propietari d'un percentatge molt gran de terres implicades, així com el Consell Comarcal de la Noguera o la Pròpia Diputació de Lleida, que ja es troben implicades dins la Plataforma de recuperació de Santa Maria de les Franqueses.

Concloent, cal dissenyar una bona planificació destinada a aquests punts en el cas de portar a terme les obres proposades en l'actual projecte. Només d'aquesta manera



assegurarem una acceptació social del projecte, així com també un coneixement del “què” i “per què” es fa al bosc de ribera de Santa Maria de les Franqueses.

9.1. Actuacions proposades.

- Elaboració de materials divulgatius.
- Distribució de materials divulgatius.
- Disseny i manteniment d'una pàgina web.
- Visites guiades.
- Contactes amb autoritats locals, ambientals, així com també a associacions locals i mitjans de comunicació.



10. Estimació pressupostària.

Cal que la viabilitat del projecte, també ho sigui en conceptes monetaris. De res serviria parlar del disseny d'aquest tipus de proposta si més tard és inviable pressupostàriament.

Per tant, es necessari fer una estimació pressupostària que ens resumeixi a grans trets quin és el cost de l'obra.

En primer lloc, cal fer una estimació dels amidaments. Cal saber quins volums manejarem durant les diferents actuacions els quals ens permetran avaluar el seu cost.

Finalment, realitzarem l'estimació pressupostària en funció dels amidaments calculats i els preus que figuren actualment al document *Valoració Econòmica de les Propostes d'Actuació* (ACA 2008) dins els espais fluvials de Catalunya.

10.1. Estimació d'amidaments.

COMPRA DE TERRENYS

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
T.1	Compra de terrenys de sòl rústic.	1	193400	m ²

MOVIMENTS DE TERRA

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
B.1	Excavació de desmunt del braç 1	1	1648,46	m ³
B.2	Excavació de desmunt del braç 2	1	1034,79	m ³
B.3	Excavació de desmunt del filtre verd	1	612,59	m ³
B.4	Excavació de desmunt de la bassa receptora	1	369,60	m ³
B.5	Excavació de desmunt de les basses en sèrie	3	22,50	m ³
B.6	Excavació de desmunt de la bassa oberta	1	925,50	m ³



VEGETACIÓ

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
V.1	Desbrossada selectiva de baixa densitat vegetal (canyes < 25%, arbustos <50% i arbres > 50% en cobertura vegetal total)	6	7087	m ²
V.2	Tala i retirada selectiva arbrat, Ø>25 cm.	450	450	uts
V.3	Plantació d'arbrat.	19900	19900	uts
V.4	Plantació d'arbusts.	14925	14925	uts
V.5	Plantació d'altres (macròfits, herbàcies)	800	800	uts

CAMINS

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
C.1	Formació de camí de terra	2	3143,50	m ²
C.2	Rebliment de material granular	1	60	m ³

SENYALITZACIÓ

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
S.1	Senyalització vertical	15	15	uts

ALTRES

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	UTS
A.1	Estudis previs per tal de definir l'actuació a realitzar	1	1	Uts
A.2	Seguretat i salut de l'obra	1	1	uts
A.3	Manteniment posterior a l'execució de l'obra.	1	1	



10.2. Quadre de costos generals.

COMPRA DE TERRENYS

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS (m²)	PREU UTS (€)	COST (€)
T.1	Compra de terrenys de sòl rústic.	1	193400	2	386800

MOVIMENTS DE TERRA

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS (m³)	PREU UTS (€)	COST (€)
B.1	Excavació de desmunt del braç 1	1	1648,46	4	6593,84
B.2	Excavació de desmunt del braç 2	1	1034,79	4	4139,16
B.3	Excavació de desmunt del filtre verd	1	612,59	4	2450,76
B.4	Excavació de desmunt de la bassa receptora	1	369,60	4	1478,40
B.5	Excavació de desmunt de les basses en sèrie	3	22,50	4	90
B.6	Excavació de desmunt de la bassa oberta	1	925,50	4	3702

VEGETACIÓ

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS	PREU UTS (€)	COST (€)
V.1	Desbrossada selectiva de baixa densitat vegetal (canyes < 25%, arbustos <50% i arbres > 50% en cobertura vegetal total).	6	7087	1,50	10630,5
V.2	Tala i retirada selectiva arbrat, diàmetres >25 cm.	450	450	20	9000
V.3	Plantació d'arbrat.	19900	19900	15	298500
V.4	Plantació d'arbusts.	14925	14925	10	149250
V.5	Plantació d'altres (macròfits, herbàcies)	800	800	5	4000



CAMINS

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS (m ²)	PREU UTS (€)	COST (€)
C.1	Formació de camí de terra	2	3143,50	11,50	36150,25
C.2	Rebliment de material granular	1	60	25	1500

SENYALITZACIÓ

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS (unitats)	PREU UTS (€)	COST (€)
S.1	Senyalització vertical	15	15	150	2250

ALTRES

PARTIDA	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	Nº UTS	DIMENSIONS (unitats)	PREU UTS (%)	COST (€)
A.1	Estudis previs per tal de definir l'actuació a realitzar	1	1	3	16267,48
A.2	Seguretat i salut de l'obra	1	1	2	10844,98
A.3	Manteniment posterior a l'execució de l'obra.	1	1	20	108449,86

NOTA: En aquests 3 casos, el cost es calcula a partir del cost total de l'obra.



10.3. Pressupost d'execució material.

CAPÍTOL	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL
Compra de terrenys	Compra de terrenys de sòl rústic.	386800	
			386800
Moviments de terra	Excavació de desmunt del braç 1	6593,84	
	Excavació de desmunt del braç 2	4139,16	
	Excavació de desmunt del filtre verd	2450,76	
	Excavació de desmunt de la bassa receptora	1478,40	
	Excavació de desmunt de les basses en sèrie	90	
	Excavació de desmunt de la bassa oberta	3702	
			18454,16
Vegetació	Desbrossada selectiva de baixa densitat vegetal (canyes < 25%, arbustos <50% i arbres > 50% en cobertura vegetal total).	10630,5	
	Tala i retirada selectiva arbrat, diàmetres >25 cm.	9000	
	Plantació d'arbrat.	298500	
	Plantació d'arbusts.	149250	
	Plantació d'altres (macròfits, herbàcies)	4000	
			471380,50
Camins	Formació de camí de terra	36150,25	
	Rebliment de material granular	1500	
			37650,25
Senyalització	Senyalització vertical	2250	
			2250

TOTAL PARCIAL = 916.534,91 €



CAPÍTOL	DESCRIPCIÓ DE L'OBRA	IMPORT PARCIAL	IMPORT TOTAL (€)
Altres	Estudis previs per tal de definir l'actuació a realitzar	27496,04 €	
	Seguretat i salut de l'obra	18330,69 €	
	Manteniment posterior a l'execució de l'obra.	183306,98 €	
			186512,32

TOTAL PARCIAL= 229.133,71 €

TIPUS COST	COST PARCIAL (€)	COST TOTAL (€)
Obres	916.534,91	1.145.668,62
Altres	229.133,71	
IVA (16%)	183306,97	1328975,59
TOTAL FINAL	1328975,59	

L'estimació pressupostària puja a la quantitat de **1.328.975,59 €**

Un milió tres cents vinti-i-vuit mil nou-cents setanta-cinc amb cinquanta-nou euros.

SIGNATURA:

A 12 de Febrer de 2009.



PLÀNOLS

Per motius aliens a l'autor del projecte, no s'ha pogut annexar el capítol de plànols referent a tot el projecte. Aquest capítol esta format per un total de 42 plànols editats mitjançant Autocad 2005 i Arcgis 9.2

De la mateixa manera que en el cas anterior, tampoc s'ha pogut adjuntar el document d'annexos. Aquests eren format per 6 annexos on es descrivia més àmpliament els temes relacionats amb hidrologia, fauna, vegetació, reportatge fotogràfic i amidaments.

Si en qualsevol cas alguna persona es troba realment interesada per poder consultar qualsevol d'aquests documents, que no dubti en posar-se en contacte amb mi a través de la següent direcció de correu electrònic:

jarregula@gmail.com

Tot seguit es presenta tant sols el plànol topogràfic de la zona d'estudi.